



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

**ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΠΑΙΔΙΚΟΥ
ΑΣΘΜΑΤΟΣ**

Επιβλέπων:

Αγγελίδης Παντελής, Αναπληρωτής Καθηγητής
Δασυγένης Μηνάς, Λέκτορας

Σε Μερική Εκπλήρωση
των Απαιτήσεων για το Δίπλωμα του
Μηχανικού Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

του

ΜΙΧΑΗΛ ΜΕΝΕΣΙΔΗ

Κοζάνη, Ιούλιος 2013

Περίληψη

Η έλευση των νέων τεχνολογιών παράλληλα με την εύκολη πρόσβαση στη γνώση από το διαδίκτυο σηματοδοτεί την έναρξη μιας νέας εποχής και στον χώρο της υγειονομικής περίθαλψης, η οποία έχει ως επίκεντρο τον άνθρωπο. Η πρόσβαση στην παρεχόμενη περίθαλψη και την ποιότητά της βελτιώνονται σημαντικά, ενώ ταυτόχρονα ο ασθενής μπορεί να συμμετέχει στη λήψη αποφάσεων που αφορούν την υγεία του. Έτσι εξασφαλίζεται η έγκαιρη πρόσβαση των ασθενών σε υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται σημαντική αύξηση των κρουσμάτων άσθματος παγκοσμίως σε ανθρώπους όλων των ηλικιών. Ενώ το παιδικό άσθμα είναι η πιο συχνή χρόνια ασθένεια των παιδιών.

Αν και υπάρχει μία περίσσεια εφαρμογών λογισμικού για την διαχείριση του άσθματος, εν τούτοις η ποιότητά τους δεν είναι και η καλύτερη δυνατή. Παράλληλα, οι εφαρμογές λογισμικού για το παιδικό άσθμα είναι περιορισμένες τόσο σε αριθμό όσο και σε ποιότητα. Συνεπώς, η αυτοδιαχείριση (self-management) του παιδικού άσθματος σε συνδυασμό με την ηλεκτρονική συνδρομή κρίνεται απαραίτητη για την καλύτερη υγειονομική περίθαλψη.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία αναπτύχθηκε μία εφαρμογή διαχείρισης του παιδικού άσθματος που συνδέεται σε ένα κεντρικό διακομιστή. Σκοπός είναι ο ασθενής να καταγράφει και να ελέγχει την πορεία της υγείας του χρησιμοποιώντας την κινητή του συσκευή. Έτσι τόσο το ίδιο το παιδί όσο και οι κηδεμόνες του θα είναι σε θέση να βγάλουν κάποια συμπεράσματα, ενώ ταυτόχρονα η συλλογή των στατιστικών στοιχείων θα βοηθήσει στην καλύτερη αντιμετώπισή του από τον γιατρό αφού θα έχει καλύτερη εικόνα για την υγεία του ασθενή.

Λέξεις κλειδιά: παιδικό άσθμα, αυτοδιαχείριση, κινητή υγεία

Abstract

Both new technologies and the Internet accessibility have led to a new era in the field of healthcare which is human oriented. The quality of healthcare have significantly improved and at the same time the patient has the power to take decisions related to his health. Consequently, the access in time to the emergence health services is assured. Moreover, the last few years, asthma disease have increased worldwide in all ages. To make matters worse, asthma is the most common and frequent chronic disease of childhood.

Even though, there are a plenty of software applications for asthma self-management, the quality of its contents is very poor. In addition, there are very few software applications for childhood asthma. All the aforementioned reasons, suggest that self-management of the childhood asthma in combination with electronic help is necessary to improve healthcare services.

In this diploma thesis a mobile application, which connects to a server, for asthma childhood have implemented. The main aim of this application is to help the patient to log and manage his health by using only his mobile device. Both the child and his parents will be able to extract some valuable conclusions, whereas the statistical collected data will help the doctor to have an overall view of patient's status for better treatment of asthma disease.

Keywords: childhood asthma, self-management, m-health

Ευχαριστίες – Αφιερώσεις

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου Παντελή Αγγελίδη καθώς και τον Μηνά Δασυγένη, για την καθοδήγηση και την βοήθειά τους κατά την διάρκεια της διπλωματικής. Επιπλέον, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην αδερφή μου και στους γονείς μου για την διαρκή τους υποστήριξη.

Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη.....	3
Ευχαριστίες – Αφιερώσεις.....	6
Πίνακας Περιεχομένων.....	8
Κατάλογος Εικόνων	10
Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή	12
1.1 Αντικείμενο Διπλωματικής.....	13
1.2 Οργάνωση κειμένου.....	13
Κεφάλαιο 2 - Παιδικό άσθμα.....	15
2.1 Εισαγωγή.....	15
2.2 Τι είναι το άσθμα.....	15
2.3 Συμπτώματα.....	16
2.4 Η συχνότητα του παιδικού άσθματος.....	16
2.5 Πιθανές αιτίες αύξησης άσθματος.....	17
2.5.1 Το κάπνισμα	17
2.5.2 Η ατμοσφαιρική ρύπανση	18
2.6 Συμπεράσματα.....	18
Κεφάλαιο 3 - Ηλεκτρονική (e-Health) και κινητή (m-Health) υγεία	20
3.1 Ηλεκτρονική υγεία (e-Health)	20
3.2 Κινητή υγεία (m-Health).....	21
3.2.1 Εισαγωγή στο m-Health	21
3.2.2 Πλεονεκτήματα του m-Health	22
3.2.3 Μειονεκτήματα του m-Health	23
Κεφάλαιο 4 - Αναφορά σε σχετικές εργασίες	24
4.1 Εφαρμογές για το άσθμα	24
4.2 Εφαρμογές λογισμικού υγειονομικής περίθαλψης	25
4.2.1 Εφαρμογές iOS.....	26
4.2.2 Εφαρμογές Android	31
4.2.3 Χαρακτηριστικά μιας πετυχημένης ιατρικής εφαρμογής.....	37
Κεφάλαιο 5 - Υλοποίηση εφαρμογής	38
5.1 Ανάλυση Απαιτήσεων και Στόχων	38
5.1.1 Περιγραφή Χρηστών	39
5.1.2 Παράμετροι Χρηστικότητας.....	39
5.13 Σενάρια Χρήσης	40

5.2 Τεχνικές Προδιαγραφές	42
5.3 Παρουσίαση Asthma Kid	50
5.4 Έλεγχοι για την σωστή λειτουργία	59
5.5 Αντιμετώπιση Προβλημάτων	60
5.6 Σύγκριση με άλλες εφαρμογές.....	61
5.7 Χρησιμότητα Εφαρμογής	61
Κεφάλαιο 6 - Συμπεράσματα	64
6.1 Μελλοντικές επεκτάσεις/βελτιώσεις	64
6.2 Σύνοψη και συμπεράσματα	64
Βιβλιογραφία.....	66
Παράρτημα Α – Πίνακας Ακρωνυμίων/Συντομογραφιών	69

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1- AsthmaMD	26
Εικόνα 2 - iAsthma	27
Εικόνα 3 - Asthma Journal Pro	27
Εικόνα 4 - Asthma Puff Counter	28
Εικόνα 5 - Asthma Charter	29
Εικόνα 6 - AsthmaApp	30
Εικόνα 7 – Asthmapolis.....	31
Εικόνα 8 - Kids Beating Asthma	32
Εικόνα 9 - SIGN Asthma Patient Guide	33
Εικόνα 10 - Asthma Tracker	33
Εικόνα 11- Asthma Check	34
Εικόνα 12 - AsthmaSense Cloud	35
Εικόνα 13 - Chronic Asthma	36
Εικόνα 14 - Huff & Puff	36
Εικόνα 15 - Διάγραμμα περίπτωσης χρήσης	41
Εικόνα 16 - Τοπολογία συστήματος.....	42
Εικόνα 17 - Storyboard	44
Εικόνα 18 - Βάση Δεδομένων	46
Εικόνα 19 - Πίνακας PersonalDetailsTable	47
Εικόνα 20 - Διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων (ER).....	49
Εικόνα 21 - Αποστολή δεδομένων (POST)	49
Εικόνα 22 - Σύνδεση με την βάση δεδομένων.....	50
Εικόνα 23 - Λογότυπο Εφαρμογής.....	50
Εικόνα 24 - Κεντρική οθόνη	51
Εικόνα 25 – Πληροφορίες.....	51
Εικόνα 26 – Ενεργοποιητές.....	52
Εικόνα 27 - Εκπνευστική Ροή (Peak Flow Meter)	53
Εικόνα 28 – Συμπτώματα.....	53
Εικόνα 29 - Προσωπικές Πληροφορίες.....	54
Εικόνα 30 - Κρίση Άσθματος.....	55
Εικόνα 31 - Φαρμακευτική Αγωγή.....	55
Εικόνα 32 – Συγκεντρωτική Αναφορά (α).....	56
Εικόνα 33 - Συγκεντρωτική Αναφορά (β).....	57

Εικόνα 34 – Γραφική Απεικόνιση Εκπνευστικής Ροής	58
Εικόνα 35 - Ιστοσελίδα (α).....	58
Εικόνα 36 - Ιστοσελίδα (β).....	59
Εικόνα 37 - Στατιστικά κινητών τηλεφώνων στα παιδιά	62

Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή

Οι τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα Τεχνολογιών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών (ΤΠΕ) έχουν μεταβάλλει ριζικά όλες σχεδόν τις επιστήμες και ιδιαίτερα την ιατρική. Καθημερινά, εισβάλλουν στην ζωή μας πολλές τεχνολογικές καινοτομίες, οι οποίες σε ένα μεγάλο ποσοστό αφορούν την ιατρική με τη μορφή νέων θεραπευτικών προσεγγίσεων και την εξεύρεση σύγχρονων μεθόδων έγκαιρης διάγνωσης. Σε αυτές τις καινοτομίες συγκαταλέγονται τα ιατρικά πληροφοριακά συστήματα καθώς και οι εφαρμογές λογισμικού στο χώρο της ιατρικής.

Η έλευση των νέων τεχνολογιών παράλληλα με την εύκολη πρόσβαση στη γνώση από το διαδίκτυο σηματοδοτεί την έναρξη μιας νέας εποχής και στον χώρο της υγειονομικής περίθαλψης, η οποία έχει ως επίκεντρο τον άνθρωπο. Εφαρμογές εξατομικευμένες (π.χ. εφαρμογή σε κινητή συσκευή) που καταργούν τα στενά γεωγραφικά όρια και αναβαθμίζουν αισθητά την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών μπορούν να αποτελέσουν στο μέλλον μια συνήθη πρακτική που θα εξυπηρετεί ιατρούς και ασθενείς. Οι αποστάσεις εκμηδενίζονται και η διάθεση των υπηρεσιών υγείας μπορεί να γίνει κυριολεκτικά παντού. Εφαρμογές λογισμικού έχουν σχεδιαστεί για έξυπνα-κινητά (smart phones) και τάμπλετ (tablet) και έχουν υιοθετηθεί με μεγάλη απήχηση από τους χρήστες των κινητών συσκευών. Τέτοιες εφαρμογές προτείνονται ως μηχανισμός για την συμμετοχή των ασθενών στη λήψη αποφάσεων όσον αφορά την υγεία τους [1] [2]. Έτσι, η ηλεκτρονική υγεία προσφέρει “ισότητα” στο Εθνικό Σύστημα Υγείας (ΕΣΥ) ακόμα και σε κατοίκους απομακρυσμένων από τα αστικά κέντρα περιοχών ενώ η ποιότητα των υπηρεσιών αναβαθμίζεται, προσφέροντας γρήγορα και αξιόπιστα αποτελέσματα [3].

Το μοντέλο παροχής υπηρεσιών υγείας αλλάζει από ιατροκεντρικό σε ανθρωποκεντρικό στα πλαίσια του οποίου ο πολίτης γίνεται υπεύθυνος για την προσωπική διαχείριση της υγείας του [4]. Αυτό το μοντέλο περίθαλψης χρησιμοποιείται ήδη με μεγάλη επιτυχία σε κάποιες χώρες της Ευρώπης ενώ δεν λείπουν και κάποιες αξιολογες προσπάθειες επί ελληνικού εδάφους. Πρόκειται στην ουσία για τη μετεξέλιξη των παραδοσιακών συστημάτων υγείας, τα οποία, χρησιμοποιώντας τις νέες τεχνολογίες και το Διαδίκτυο, αυξάνουν την αποτελεσματικότητά τους και προσφέρουν σημαντικά οφέλη τόσο σε ατομικό όσο και σε συλλογικό επίπεδο. Το νέο μοντέλο βελτιώνει σημαντικά την πρόσβαση στην

παρεχόμενη περίθαλψη και την ποιότητά της ενώ καθιστά τον ασθενή συμμετοχο στη λήψη αποφάσεων που αφορούν την υγεία του. Επιπλέον, εξασφαλίζει την έγκαιρη πρόσβαση σε υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης για την διαχείριση χρόνιων παθήσεων όπως είναι το άσθμα. Το άσθμα είναι μία χρόνια πάθηση του αναπνευστικού συστήματος με κύριο χαρακτηριστικό της τη δύσπνοια, που οφείλεται σε παροδική στένωση των αεραγωγών. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται σημαντική αύξηση των κρουσμάτων άσθματος παγκοσμίως σε ανθρώπους όλων των ηλικιών, ενώ το παιδικό άσθμα είναι η πιο συχνή χρόνια ασθένεια των παιδιών. Συγκεκριμένα σύμφωνα με την Ελληνική Πνευμονολογική Εταιρία ένα στα δέκα παιδιά εμφανίζει συμπτώματα άσθματος. Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν, ότι η ηλεκτρονική συνδρομή στο παιδικό άσθμα είναι απαραίτητη για την βελτιστοποίηση της ιατρικής περίθαλψης.

1.1 Αντικείμενο Διπλωματικής

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η αναβάθμιση της ποιότητας της υγειονομικής περίθαλψης μέσω μιας εφαρμογής για την διαχείριση του παιδικού άσθματος. Ο ασθενής θα μπορεί να καταγράφει και να ελέγχει την πορεία της υγείας του χρησιμοποιώντας μία κινητή συσκευή. Στόχος είναι τόσο η λειτουργικότητα όσο και η φιλικότητα προς τον χρήστη αφού απευθύνεται κυρίως σε παιδιά. Πιο συγκεκριμένα ο χρήστης θα μπορεί να αποθηκεύει καθημερινά στατιστικά στοιχεία σχετικά με την πορεία της υγείας του τόσο τοπικά όσο και απομακρυσμένα, όπως είναι τα συμπτώματα που εμφάνισε, το που εκτέθηκε και η μέγιστη εκπνευστική ροή του το δευτερόλεπτο (peak flow). Η εφαρμογή αναφέρεται τόσο σε παιδιά όσο και στους κηδεμόνες τους. Παράλληλα η πρόσβαση του ιατρού στα δεδομένα καθώς και η συλλογή των στατιστικών στοιχείων σε πραγματικό χρόνο θα τον βοηθήσει να εξάγει ακριβέστερα και ταχύτερα συμπεράσματα για την πορεία της υγείας του ασθενούς.

1.2 Οργάνωση κειμένου

Στο Κεφάλαιο 2 γίνεται ενημέρωση σχετικά με το άσθμα και συγκεκριμένα το παιδικό άσθμα, τα συμπτώματα που εμφανίζονται και οι πιθανές αιτίες που το προκαλούν. Στο Κεφάλαιο 3 γίνεται μία εισαγωγή στους χώρους της ηλεκτρονική (e-Health) και κινητής υγείας (m-Health). Στο Κεφάλαιο 4 παρουσιάζονται εργασίες σχετικές με το αντικείμενο της διπλωματικής καθώς και κάποιες εφαρμογές κινητών συσκευών που υπάρχουν στην αγορά.

Στο Κεφάλαιο 5 παρουσιάζεται αναλυτικά το σύστημα που υλοποιήθηκε καθώς και τα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν. Τέλος στο Κεφάλαιο 6 αναφέρονται τα τελικά συμπεράσματα και προτείνονται μελλοντικές επεκτάσεις/βελτιώσεις.

Κεφάλαιο 2 - Παιδικό άσθμα

2.1 Εισαγωγή

Αποτελεί την κύρια αιτία απουσίας μαθητών από το σχολείο ενώ συχνά απαιτείται εισαγωγή στο νοσοκομείο. Σύμφωνα με την [5] το άσθμα εμφανίζεται σε ποσοστό 10% στο σύνολο των παιδιών ενώ το 50-80% των ασθματικών παιδιών εκδηλώνουν τα πρώτα συμπτώματα τους πριν την ηλικία των πέντε ετών. Τα τελευταία χρόνια έχει διαπιστωθεί από διάφορα ερευνητικά κέντρα η αυξητική πορεία της νόσου που προσβάλλει μεγάλο μέρος του παιδικού πληθυσμού. Πλήθος ερευνητών αναζητάει τα πιθανά αίτια που οδήγησαν σε αυτό το σημείο ενώ ο εντοπισμός του αποτελεί προϋπόθεση επιτυχούς πρόληψης. Αυτό το πρόβλημα απασχολεί και τη χώρα μας με πληθώρα δεδομένων που το επιβεβαιώνουν [6].

2.2 Τι είναι το άσθμα

Το βρογχικό άσθμα ή απλώς άσθμα είναι χρόνιο νόσημα που εκδηλώνεται σε κάθε ηλικία. Ανάλογα με την αιτία που το προκαλεί ή την ηλικία του ασθενή, χρησιμοποιούνται πολλοί αντίστοιχοι χαρακτηρισμοί. Έτσι, όταν οφείλεται σε αλλεργικά αίτια αναφέρεται ως αλλεργικό άσθμα, όταν δημιουργείται από λοιμώξεις ως λοιμώδες άσθμα, όταν παρουσιάζεται στα παιδιά ως παιδικό ή στα βρέφη ως βρεφικό άσθμα. Σε κάποιες σπάνιες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται και άλλα ονόματα όπως είναι ασθματοειδής βρογχίτιδα, σπαστική βρογχίτιδα ή απλώς βρογχικά

Το κύριο πρόβλημα στο άσθμα είναι η φλεγμονή των αεραγωγών, με στένωση τόσο στους κεντρικούς όσο και στους περιφερικούς κλάδους του τραχειοβρογχικού δένδρου. Η στένωση αυτή των βρόγχων δημιουργείται εξαιτίας:

- του σπασμού των μυϊκών ινών του τοιχώματος των αεραγωγών,
- του οιδήματος του βλεννογόνου και
- της συσσώρευσης παχύρρευστων βλεννών και άλλων εκκριμάτων στον αυλό.

Για να περάσει ο αέρας μέσα από τους στενότερους αεραγωγούς του ασθματικού ασθενούς χρειάζεται περισσότερη προσπάθεια και περισσότερος χρόνος. Φυσικό αποτέλεσμα

είναι να υπάρχει δυσκολία στην εισπνοή και πολύ περισσότερο στην εκπνοή. Έτσι έρχεται η παγίδευση (εγκλωβισμός) του αέρα και η υπερδιάταση των πνευμόνων.

2.3 Συμπτώματα

Τα συνήθη συμπτώματα με τα οποία εκδηλώνεται το παιδικό άσθμα είναι:

- Ο βήχας, ιδιαίτερα ο νυκτερινός ή μετά από άσκηση, παιχνίδι, γέλιο ή κλάμα.
- Ο συριγμός (σφύριγμα ή χουρχουρητό ή «γατάκια» στο στήθος), ο οποίος ακούγεται χωρίς στηθοσκόπιο μπροστά από το στόμα του ασθενούς.
- Η δύσπνοια.
- Το αίσθημα σύσφιξης στο στήθος.
- Ο πόνος στο στήθος.

Σπανιότερα μπορεί να υπάρχουν και συμπτώματα από άλλα συστήματα, όπως πόνος στην κοιλιά, εμετοί, εύκολη κόπωση.

2.4 Η συχνότητα του παιδικού άσθματος

Η συχνότητα του παιδικού άσθματος ποικίλλει από χώρα σε χώρα και είναι σαφώς μεγαλύτερη στις ανεπτυγμένες από ό,τι στις αναπτυσσόμενες χώρες. Ειδικότερα, τα πρωτεία φαίνεται να κατέχουν οι αγγλόφωνες χώρες, όπως η Μεγάλη Βρετανία, η Νέα Ζηλανδία, η Αυστραλία, η Ιρλανδία, ο Καναδάς και οι Ηνωμένες Πολιτείες, όπου η συχνότητα των αναφερόμενων ασθματικών συμπτωμάτων κυμαίνεται στο 20-30%. Αντίθετα, σε χαμηλότερα επίπεδα βρέθηκαν αρκετές ανατολικές χώρες (3-5%) [6].

Από μελέτες που έγιναν πρόσφατα στην Ελλάδα βρέθηκε ότι στα παιδιά σχολικής ηλικίας τα συμπτώματα ασθματικού τύπου εμφανίζονται περίπου στο 10% των μαθητών. Ωστόσο, φαίνεται να υπάρχει ευρεία διακύμανση από περιοχή σε περιοχή, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι παρατηρείται πάντοτε μεγαλύτερη συχνότητα στις μεγαλουπόλεις και μικρότερη στην επαρχία. Για παράδειγμα, η συχνότητα του άσθματος σε παιδιά σχολικής ηλικίας στην Κρήτη κατά τα μέσα της δεκαετίας του '90 βρέθηκε μεγαλύτερη από ό,τι στην Ήπειρο, ακόμα και την Αθήνα [6].

Η πρόγνωση του παιδικού άσθματος από μελέτες που έχουν γίνει και στην Ελλάδα είναι αρκετά καλή αφού 60% των παιδιών που εμφάνισαν άσθμα σε προσχολική ηλικία ήταν

ασυμπτωματικά στα επτά έτη ενώ μόνο το 7% αυτών είχαν συμπτώματα σε ηλικία 18 ετών [5].

2.5 Πιθανές αιτίες αύξησης άσθματος

Τα ακριβή αίτια της παγκόσμιας αύξησης της συχνότητας του άσθματος δεν είναι ακόμη γνωστά. Για την εκδήλωση του άσθματος συνεργούν δύο παράγοντες: α) ο γενετικός, δηλαδή η κληρονομικότητα, και β) ο περιβαλλοντικός, δηλαδή το περιβάλλον στο οποίο ζούμε. Όσον αφορά τον γενετικό παράγοντα, έχει πλέον διαπιστωθεί ότι δεν υπάρχει ένας μόνο γόνος που ελέγχει την εκδήλωση του άσθματος αλλά πολλοί που εντοπίζονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα. Έχει επίσης διαπιστωθεί ότι και μόνο η επίδραση του περιβαλλοντικού παράγοντα προκαλεί την ανάπτυξη ασθματικής συμπτωματολογίας. Ενώ υπάρχει η προδιάθεση για τη νόσο, το περιβάλλον ευνοεί την εκδήλωση της. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών μεταβλήθηκε μόνο το περιβάλλον. Τέτοιας έκτασης μεταβολές του γενετικού υλικού μπορούν να συμβούν σε ικανό βάθος χρόνου. Έτσι, οδηγούμαστε στην εκτίμηση ότι κύριος υπεύθυνος για την παρατηρούμενη εντυπωσιακή παγκόσμια αύξηση της συχνότητας του παιδικού άσθματος πρέπει να είναι οι μεταβολές που έχουν συμβεί στο περιβάλλον. Ως περιβάλλον εννοούμε τόσο το μακρο-περιβάλλον, που επιδρά μαζικότερα σε όλους μας, όσο και το μικρο-περιβάλλον, που αφορά τον καθένα μας ξεχωριστά. Θεωρείται βέβαιο ότι αξιοσημείωτες μεταβολές έχουν συμβεί και στα δύο επίπεδα, τόσο στο ενδοοικιακό όσο και στο εξωοικιακό περιβάλλον [6].

2.5.1 Το κάπνισμα

Οι γονείς και ιδιαίτερα οι μητέρες καπνίζουν περισσότερο και ο παράγοντας αυτός προφανώς έχει σημαντικό ποσοστό ευθύνης. Η έκθεση του παιδικού πνεύμονα στον καπνό αυξάνει τον κίνδυνο εκδήλωσης λοίμωξης στο ανώτερο αναπνευστικό, κυρίως ωτίτιδας, αλλά και του κατώτερου αναπνευστικού, όπως βρογχίτιδας και πνευμονίας. Ωστόσο, έχει διαπιστωθεί ότι αυξάνει τον κίνδυνο εκδήλωσης άσθματος, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για παιδιά κάτω των 2 ετών. Περισσότερη σημασία έχει το κάπνισμα της μητέρας, αφού το παιδί μένει μαζί της τις περισσότερες ώρες της ημέρας. Η επιβάρυνση είναι μεγαλύτερη κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης. Από μελέτη σε παιδικό πληθυσμό έχει διαπιστωθεί ότι στην Ελλάδα περισσότερα από 7 στα 10 παιδιά είναι παθητικοί καπνιστές [6].

Επιπρόσθετα, σύμφωνα με μελέτη που έγινε σε δέκα ευρωπαϊκές πόλεις, το ποσοστό των περιστατικών χρόνιου παιδικού άσθματος είναι συγκρίσιμο με τις επιπτώσεις του παθητικού καπνίσματος. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO), το 4% έως 18% των περιστατικών παιδικού άσθματος οφείλεται στο παθητικό κάπνισμα [7].

2.5.2 Η ατμοσφαιρική ρύπανση

Οι κύριες πηγές ατμοσφαιρικών ρύπων είναι η βιομηχανία, η θέρμανση και τα οχήματα. Τόσο οι λεγόμενοι αέριοι ρύποι, όπως το διοξείδιο του θείου, τα οξείδια του αζώτου, το όζον, το μονοξείδιο του άνθρακα, όσο και τα αιωρούμενα ατμοσφαιρικά σωματίδια, που προσδιορίζονται ως μαύρος καπνός ή ως ολικά αιωρούμενα σωματίδια και έχουν σχέση περισσότερο με τη ρύπανση των πόλεων, ενοχοποιούνται για την επίδραση τους στον αναπνευστικό βλεννογόνο.

Οι πιο πάνω ατμοσφαιρικοί ρύποι έχει διαπιστωθεί ότι μπορεί να δράσουν ευνοϊκά στην ανάπτυξη άσθματος, αλλά ο βαθμός επίδρασης του καθενός στις συνήθεις συγκεντρώσεις ρύπων δεν έχει επαρκώς διευκρινισθεί. Σε κάθε περίπτωση, η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι επιβλαβής για τον άνθρωπο και το αναπνευστικό του σύστημα. Η μακροχρόνια έκθεση φαίνεται να προδιαθέτει στην ανάπτυξη συμπτωμάτων τύπου βρογχίτιδας. Αύξηση των τιμών συγκεκριμένων ατμοσφαιρικών ρύπων, όπως του όζοντος, οξειδίων του αζώτου και αιωρούμενων σωματιδίων, διευκολύνει την εκδήλωση ασθματικής συμπτωματολογίας σε ασθματικά παιδιά.

Ειδικότερα, ρύποι που προέρχονται από την ατελή καύση της βενζίνης στις μηχανές των αυτοκινήτων έχει διαπιστωθεί ότι αυξάνουν τις πιθανότητες εκδήλωσης ασθματικού επεισοδίου στα παιδιά. Σύμφωνα με την [7] το 14% των περιστατικών χρόνιου παιδικού άσθματος οφείλονται στην έκθεση των παιδιών στην ατμοσφαιρική ρύπανση, που προκαλείται από την κυκλοφορία των οχημάτων.

2.6 Συμπεράσματα

Το παιδικό άσθμα θεωρείται ως ένα σύγχρονο ιατροκοινωνικό πρόβλημα, αφού δεν αφορά μόνο τους μικρούς ασθενείς αλλά και το ευρύτερο κοινωνικό σύνολο. Οι επιπτώσεις

της νόσου μπορεί να είναι άμεσες στους ίδιους τους πάσχοντες, αλλά μπορεί να είναι ευδιάκριτες στη ζωή ολόκληρης της οικογένειας τους με ευρύτερες κοινωνικές και οικονομικές συνέπειες. Η συνεχώς διογκούμενη έκταση του προβλήματος διεθνώς αλλά και στη χώρα μας επιβάλλει συστηματική αντιμετώπιση για πρόληψη και ανακούφιση από τα συμπτώματα.

Κεφάλαιο 3 - Ηλεκτρονική (e-Health) και κινητή (m-Health) υγεία

3.1 Ηλεκτρονική υγεία (e-Health)

Ο όρος “ηλεκτρονική υγεία” (e-Health) καλύπτει ένα ευρύ φάσμα εργαλείων βασισμένων στις τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών που στοχεύουν στην καλύτερη πρόληψη, διάγνωση, θεραπεία, παρακολούθηση και διαχείριση της υγείας και του τρόπου ζωής των ασθενών.

Η ηλεκτρονική υγεία διαθέτει ένα σύνολο υπηρεσιών που επιτρέπουν τη διευκόλυνση της ιατρικής πράξης με ηλεκτρονικά μέσα. Τέτοιες υπηρεσίες μπορεί να είναι για παράδειγμα η επικοινωνία μεταξύ ασθενών και ιατρών, η ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ φορέων παροχής υγειονομικών υπηρεσιών για τη βελτίωση των διαδικασιών ή την υποβοήθηση της διάγνωσης και κοινωνικά δίκτυα για την επικοινωνία μεταξύ ασθενών και απασχολούμενων στον τομέα της υγείας. Η ηλεκτρονική υγεία περιλαμβάνει επίσης δίκτυα πληροφοριών για την υγεία, ηλεκτρονικά μητρώα υγείας, υπηρεσίες τηλεϊατρικής, συστήματα διαχείρισης χρόνιων πασχόντων και συστήματα τηλετρόνοιας και τηλεφροντίδας για την παρακολούθηση και στήριξη των ασθενών.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα πανευρωπαϊκής έρευνας για τις ηλεκτρονικές υπηρεσίες στον τομέα της υγείας (e-Health), που παρουσίασε πρόσφατα η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, το 87% των Ευρωπαίων ιατρών χρησιμοποιούν ηλεκτρονικό υπολογιστή, ενώ το 48% από αυτούς διαθέτουν ευρυζωνική σύνδεση. Οι Ευρωπαίοι ιατροί όλο και περισσότερο αποθηκεύουν και διαβιβάζουν ηλεκτρονικά τα δεδομένα των ασθενών τους. Η έκθεση επισημαίνει επίσης τα πεδία στα οποία οι ιατροί θα μπορούσαν να αξιοποιήσουν καλύτερα τις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) για την παροχή υπηρεσιών όπως η τηλεπαρακολούθηση, η ηλεκτρονική συνταγογράφηση και οι διασυνοριακές ιατρικές υπηρεσίες [4].

Η ηλεκτρονική υγεία μπορεί να αποφέρει σημαντικά οφέλη στην κοινωνία και ιδιαίτερα σε ευπαθείς κοινωνικές ομάδες και πληθυσμούς κοινωνικά ή γεωγραφικά αποκλεισμένους. Το επιτυγχάνει αυτό προσφέροντας νέες υπηρεσίες που βελτιώνουν την πρόσβαση και την ποιότητα των υπηρεσιών υγείας και πρόνοιας. Αυτές οι νέες υπηρεσίες

παροχής υγείας επικρατούν για τρεις κυρίως λόγους. Ο πρώτος είναι η οικονομική ανάγκη να περιοριστεί το κόστος της ιατρικής περίθαλψης, ενόψει της ολοένα αυξανόμενης γήρανσης του πληθυσμού και του συνεχώς αυξανόμενου κόστους νοσηλείας στα ιδρύματα υγείας. Ο δεύτερος λόγος είναι ο αυξανόμενος καταναλωτισμός και τρίτος είναι οι καταναλωτικές αλλαγές στην επικοινωνία και τεχνολογία καθώς επίσης και η διάδοση του Διαδικτύου (Internet). Ποτέ η γνώση δεν υπήρξε τόσο σημαντική και τόσο εύκολα προσβάσιμη όσο σήμερα [8].

Έτσι, με βάση τις νέες απαιτήσεις της εποχής μας αναπτύχθηκαν τομείς και εφαρμογές της τεχνολογίας όπως η τηλε-ιατρική (telemedicine), η τηλε-υγεία (telehealth), η τηλε-φροντίδα (telecare), που έχουν την δυνατότητα να προσφέρουν:

- την παροχή υπηρεσιών υγείας και συμβουλευτικών υπηρεσιών σε ασθενείς,
- την από απόσταση μετάδοση πληροφοριών σχετικών με την υγεία,
- τη χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών (telemedicine)

3.2 Κινητή υγεία (m-Health)

3.2.1 Εισαγωγή στο m-Health

Η τεχνολογική εξέλιξη των τελευταίων χρόνων έχει επηρεάσει ριζικά τη ζωή μας. Στον τομέα της φορητών συσκευών συντελείται μια πραγματική επανάσταση. Οι κινητές συσκευές αποκτούν ολοένα και πιο έντονη παρουσία στον τρόπο με τον οποίο επικοινωνούμε και παρέχουμε υπηρεσίες. Η ραγδαία αυτή εξέλιξη της φορητής πληροφορίας αλλά και των τεχνολογιών επικοινωνίας στον Ιατρικό κλάδο δημιούργησε ευκαιρίες, ώστε να βελτιωθεί ακόμα περισσότερο η παροχή υπηρεσιών υγείας. Η μεγαλύτερη ευκαιρία ήταν η ανάπτυξη της κινητής υγείας (m-Health), ένα επιμέρους κομμάτι της ηλεκτρονικής υγείας (e-Health), η οποία μέσω των υπολογιστών και των ασύρματων δικτύων θα συμβάλει στην υποστήριξη των κλάδων υγείας και ιατρικής.

Σύμφωνα με το [9] η κινητή υγεία, η χρήση δηλαδή φορητών υπολογιστών και υπηρεσιών τηλεπικοινωνίας στην περίθαλψη και τη δημόσια Υγεία, ορίζεται ως ένας ταχύτατα αναπτυσσόμενος κλάδος έρευνας και πρακτικής. Χρησιμοποιεί ηλεκτρονικές φορητές συσκευές, όπως PDAs και κινητά τηλέφωνα, εξυπηρετώντας μια πληθώρα λειτουργιών από συστήματα υποστήριξης κλινικών αποφάσεων και συλλογής ιατρικών

δεδομένων. Από την άλλη στο [10] θεωρούν την κινητή υγεία ως το σύνολο των υπηρεσιών που σχετίζονται με την υγεία προς τους ασθενείς, τους επαγγελματίες του κλάδου και αυτούς που παρέχουν φροντίδα σε τρίτους μέσω πλατφορμών φορητής ασύρματης τεχνολογίας, τόσο σε υλικό όσο και σε λογισμικό.

Τέλος, η κινητή υγεία βρίσκει πρακτική εφαρμογή σε πολλούς κλάδους όπως είναι η απομακρυσμένη διάγνωση και παρακολούθηση ασθενών, η επισκόπηση και ανάλυση δεδομένων, η ιατρική εκπαίδευση κ.α.. Επιπρόσθετα, προσφέρει αναρίθμητα οφέλη στα χέρια τόσο των επαγγελματιών του χώρου της υγείας όσο και σε αυτά του γενικότερου πληθυσμού, και κυρίως αυτών που είναι υπεύθυνοι για την φροντίδα τρίτων.

3.2.2 Πλεονεκτήματα του m-Health

Η ολοένα αυξανόμενη διείσδυση της κινητής υγείας στον καθημερινό τρόπο ζωής έχει προσφέρει αναμφισβήτητα πολλά πλεονεκτήματα στην παροχή υπηρεσιών υγείας. Πιο συγκεκριμένα η κινητή συσκευή βρίσκεται συνεχώς δίπλα στον χρήστη, ενημερώνοντας οποιαδήποτε στιγμή της ημέρας για την κατάσταση της υγείας του. Επιπλέον, μέσω της κινητής συσκευής, σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης ενεργοποιείται η αυτόματη ειδοποίηση των υγειονομικών φορέων για την βοήθεια του ασθενή [11].

Επίσης, ένα ακόμα πλεονέκτημα της κινητής υγείας είναι το οικονομικό. Για παράδειγμα, σε μακροχρόνιες ασθένειες όπως είναι το άσθμα, ο ασθενής και ο γιατρός μπορούν να ελέγχουν την πορεία της υγείας του απομακρυσμένα, μέσω κινητής συσκευής με αποτέλεσμα πολύ λιγότερα έξοδα. Ταυτόχρονα, υπάρχει πληθώρα δωρεάν ιατρικών εφαρμογών στην αγορά για κάποιον που δεν διαθέτει την οικονομική ευχέρεια. Επιπρόσθετα, η τηλεϊατρική περνάει σε διαφορετικό επίπεδο, αφού δεν απαιτεί ολόκληρο υπολογιστικό σύστημα παρά μόνο μία κινητή συσκευή, που είναι οικονομικά προσιτή σε όλους.

Παράλληλα, η κινητή υγεία βοηθάει στην απομακρυσμένη διάγνωση. Η χρήση δικτύων κινητής τηλεφωνίας μπορεί πια να υποστηρίξει υψηλούς ρυθμούς μετάδοσης για την αποστολή και λήψη εικόνων καθώς και βίντεο υψηλής ευκρίνειας. Ένα ακόμα πλεονέκτημα της χρήσης των κινητών συσκευών από μεγάλο αριθμό χρηστών είναι η συλλογή στατιστικών δεδομένων για ερευνητικούς σκοπούς, που μακροπρόθεσμα θα βοηθήσει τους γιατρούς στην ορθότερη λήψη αποφάσεων και κατ' επέκταση και τους ασθενείς.

Η χρήση της κινητής υγείας και ηλεκτρονικής υγείας συμβάλλει στην μείωση του πιθανού ανθρώπινου λάθους, αφού όλα γίνονται ηλεκτρονικά. Τέλος η κινητή υγεία εξαλείφει τις αποστάσεις, μειώνοντας την γεωγραφική και φυσική απομόνωση των ασθενών, ενώ παράλληλα δεν απαιτείται η μετακίνηση ανθρώπων με κινητικά προβλήματα.

3.2.3 Μειονεκτήματα του m-Health

Παρόλα τα πλεονεκτήματα που προαναφέρθηκαν για την κινητή υγεία υπάρχει ένα πλήθος εμποδίων που ακόμα πρέπει να ξεπεραστούν ώστε να φτάσουμε στα επιθυμητά αποτελέσματα. Για παράδειγμα, το εύρος των διαφορετικών κινητών συσκευών και λογισμικών προκαλεί προβλήματα ασυμβατότητας. Αυτό δημιουργεί πρακτικές δυσκολίες στην ανάπτυξη ιατρικών εφαρμογών. Επιπλέον, υπάρχουν και άλλα τεχνικά θέματα όπως είναι η καθολική κάλυψη των απομακρυσμένων περιοχών. Αν και η τεχνολογία έχει προχωρήσει σε μεγάλο βαθμό, εντούτοις δεν υπάρχει 100% κάλυψη σε όλο τον κόσμο με αποτέλεσμα να υπάρχουν περιοχές που μένουν εκτεθειμένες. Τέλος, είναι γνωστό ότι τα ιατρικά δεδομένα αποτελούν ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα. Αυτό καθιστά απαραίτητη την εμπιστευτικότητα και ακεραιότητα των δεδομένων τόσο στην επικοινωνία όσο και στην αποθήκευση δεδομένων.

Κεφάλαιο 4 - Αναφορά σε σχετικές εργασίες

4.1 Εφαρμογές για το άσθμα

Στις μέρες μας υπάρχει ολοένα αυξανόμενο ενδιαφέρον για τη χρήση τεχνολογιών πληροφορικής στον έλεγχο και τη διαχείριση χρόνιων ασθενειών όπως είναι το άσθμα [12] [13]. Το άσθμα παραμένει η νούμερο ένα αιτία νοσηλείας σε παιδιά σχολικής ηλικίας, παρόλο που έχει σημειωθεί πρόοδος στην θεραπεία και διάγνωση του άσθματος [14]. Για τον λόγο αυτό οι συγγραφείς ανέπτυξαν μια φιλική διαδραστική εφαρμογή αφήγησης για παιδιά με σκοπό την ενθάρρυνση των παιδιών ώστε να διαχειρίζονται το άσθμα τους με τη βοήθεια της οικογένειας τους, της κοινωνίας αλλά και των υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης. Έτσι τα παιδιά θα είναι σε θέση να αναγνωρίσουν και να αποφύγουν την έκθεση τους σε οτιδήποτε ενεργοποιεί το άσθμα, ενώ παράλληλα θα ακολουθούν το πλάνο της θεραπευτικής αγωγής τους.

Ως γνωστόν οι κινητές τεχνολογίες λόγω της φύσης τους διαδραματίζουν έναν σπουδαίο ρόλο για την υγειονομική περίθαλψη. Δεν είναι εύκολο να σχεδιαστούν ολοκληρωμένες υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας χωρίς μια συστηματική κατανόηση των χρηστών και ιδιαίτερα των παιδιών. Για τον λόγο αυτό έχει προταθεί ένα οικολογικό μοντέλο που βοηθάει τους ερευνητές να κατανοήσουν τις ανάγκες των χρηστών, στοχεύοντας στην διερεύνηση της διαχείρισης του παιδικού άσθματος [15]. Παράλληλα έχουν πραγματοποιηθεί έρευνες, με χρήση ερωτηματολογίου, για την στάση των ασθενών και επαγγελματιών της πρωτοβάθμιας ιατρικής περίθαλψης στην χρήση κινητής συσκευής για την παρακολούθηση του άσθματος. Η πλειονότητα αυτών των ασθενών θεωρεί θετική την χρήση κινητής τεχνολογίας [13].

Σύμφωνα με μία συγκεντρωτική έρευνα [16] το περιεχόμενο των εφαρμογών για τις μακροχρόνιες παθήσεις είναι ελλιπές. Το συμπέρασμα βγήκε ύστερα από αξιολόγηση εφαρμογών που συλλέχθηκαν από τα επίσημα καταστήματα εφαρμογών για κινητές συσκευές Android, Apple, Blackberry και Windows Phone αντίστοιχα. Ο έλεγχος και η αξιολόγηση έγινε με βάση την α) πληρότητα των πληροφοριών σχετικά με το άσθμα και β) τη συνοχή των πληροφοριών με τεκμηριωμένα κριτήρια για το άσθμα. Για να εκτιμηθεί η πληρότητα και η συνοχή των πληροφοριών, όσον αφορά την αυτόνομη διαχείριση άσθματος

(self-management), ακολουθήθηκαν κριτήρια που ακολουθούνται στην Βρετανία, στην Αμερική και γενικότερα στον κόσμο.

Τα κριτήρια αυτά οδήγησαν στην ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών που αναβάθμισαν την ποιότητα της υγειονομικής περίθαλψης των ασθενών. Έτσι αναπτύχθηκαν εφαρμογές όπως η [17] στην οποία οι ασθενείς οφείλουν να στείλουν μήνυμα σε ένα διακομιστή για την μέγιστη εκπνευστική ροή που είχαν και αν το ξεχάσουν τους στέλνεται υπενθύμιση στο κινητό. Η παραπάνω διαχείριση θα μπορούσε να συμμορφώσει τους ασθενείς ώστε να ακολουθούν το καθημερινό τους πρόγραμμα μειώνοντας τα ανεπιθύμητα αποτελέσματα του άσθματος.

4.2 Εφαρμογές λογισμικού υγειονομικής περίθαλψης

Σύμφωνα με μία έρευνα που πραγματοποιήθηκε τον Ιούλιο του 2012 το Android καταλαμβάνει το 51.8% από το μερίδιο αγοράς στις ΗΠΑ σε σύγκριση με την Apple (iOS) που ακολουθεί με 34.3% [18]. Παρά την μεγάλη εξέλιξη του λογισμικού android δεν φαίνεται να υπερέχει και στην βιομηχανία της υγειονομικής περίθαλψης. Μια έρευνα [19] που πραγματοποίησε η Vitera Healthcare Solutions διαπιστώνει ότι η κινητή συσκευή που χρησιμοποιείται μεταξύ επαγγελματιών της υγειονομικής περίθαλψης είναι το iPhone με 60%, ακολουθούμενη από το iPad με 45% και κινητό με λειτουργικό Android με 38%. Τα Android tablets χρησιμοποιήθηκαν μόνο από το 3% των ερωτηθέντων. Πιο συγκεκριμένα αυτή τη χρονική στιγμή ο αριθμός των εφαρμογών λογισμικού τόσο στο Android όσο και στο iOS κυμαίνεται περίπου στις 900.000. Επίσης, πιθανολογείται ότι οι εφαρμογές με λειτουργικό Android θα φτάσουν το 1.000.000 πολύ νωρίτερα από το iOS. Το 2012 υπήρχαν πάνω από 97.000 εφαρμογές για την υγειονομική περίθαλψη συμπεριλαμβάνοντας το iOS, Android και Windows Phone [20]. Στη συνέχεια αναφέρονται κάποιες ολοκληρωμένες εφαρμογές υγειονομικής περίθαλψης των δύο μεγαλύτερων καταστημάτων λογισμικού (Apple store και Google play) όσον αφορά το άσθμα.

4.2.1 Εφαρμογές iOS

1. AsthmaMD (by Mobile breeze)

Αυτή η εφαρμογή διαθέτει ένα καθημερινό ημερολόγιο για το άσθμα και εμφανίζει την εκπνευστική ροή σε ένα γράφημα. Επιπλέον ο ασθενής έχει την δυνατότητα να μοιραστεί το ημερολόγιο του με τον γιατρό του ώστε να τον βοηθήσει με επιπλέον πληροφορίες. Ο ασθενής μπορεί να επιλέξει μία λίστα απο φάρμακα ενώ παράλληλα μπορεί να επιλέξει τι προκάλεσε την κρίση άσθματος. Η παραπάνω εφαρμογή ανανεώθηκε στις 20 Φεβρουαρίου 2013 σε λειτουργικό iOS, η τιμή της είναι δωρεάν, είναι συμβατή με iPhone, iPod touch, iPad ενώ απαιτεί τουλάχιστον iOS 5.0 και ανήκει στην κατηγορία “Medical” [21].



Εικόνα 1- AsthmaMD

2. Asthma Journal (iAsthma)

Αυτή η εφαρμογή έχει ως στόχο να βοηθήσει τους ασθενείς να παρακολουθούν το άσθμα τους. Επιτρέπει να παρακολουθούν τις αλλαγές στο άσθμα κατα την πάροδο του χρόνου ενώ εμφανίζει όλα τα ιστορικά δεδομένα του ασθενή. Η τελευταία της ανανέωση είναι στις 3 Ιουλίου 2009 σε λειτουργικό iOS, η τιμή της είναι 0.99 \$, είναι συμβατή με iPhone, iPod touch, iPad ενώ απαιτεί τουλάχιστον iOS 3.0 και ανήκει στην κατηγορία “Health & Fitness” [22].



Εικόνα 2 - iAsthma

3. Asthma Journal Pro

Σε αυτή την εφαρμογή το ερωτηματολόγιο έχει σχεδιαστεί από γιατρούς και ο ασθενής μπορεί να το συμπληρώσει στον ελεύθερο του χρόνο. Ο βασικός στόχος της εφαρμογής είναι να δημιουργήσει μια προσωπική καρτέλα υγείας που ο κάθε ασθενής θα έχει την δυνατότητα να βλέπει όλες τις πληροφορίες του σχετικά με το άσθμα. Η τελευταία της ανανέωση είναι στις 29 Σεπτεμβρίου 2009 σε λειτουργικό iOS, η τιμή της είναι 4.99 \$, είναι συμβατή με iPhone, iPod touch, iPad ενώ απαιτεί τουλάχιστον iOS 2.0 και ανήκει στην κατηγορία “Health & Fitness” [23].



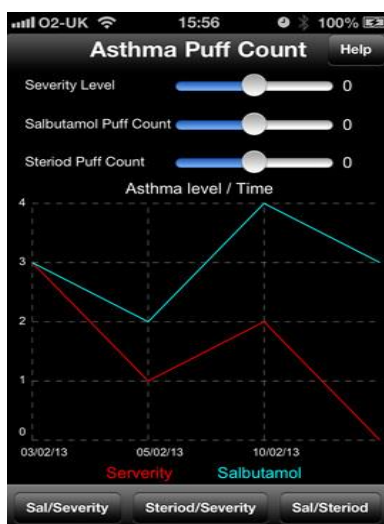
Εικόνα 3 - Asthma Journal Pro

4. Asthma Maze

Αυτή η εφαρμογή περιλαμβάνει όλα τα πρόσθετα τροφίμων και συστατικά καλλυντικών που μπορεί να προκαλέσουν κρίση άσθματος με βάση τα διεθνή κριτήρια. Η έρευνα είχε διάρκεια πάνω από 8 χρόνια ώστε να συλλέξει τις παραπάνω πληροφορίες. Η τελευταία της ανανέωση είναι στις 4 Ιανουαρίου 2011 σε λειτουργικό iOS, η τιμή της είναι 0.99 \$, είναι συμβατή με iPhone, iPod touch, iPad ενώ απαιτεί τουλάχιστον iOS 3.1 και ανήκει στην κατηγορία “Medical” [24].

5. Asthma Puff Counter

Αυτή η εφαρμογή επιτρέπει στον ασθενή να ελέγχει το άσθμα του και τα στεροειδή που λαμβάνει κατά την πάροδο του χρόνου. Χρησιμοποιώντας αυτές τις πληροφορίες ο ιατρός θα βοηθηθεί για μια αποτελεσματικότερη θεραπευτική αγωγή. Επίσης εμφανίζει τρία διαφορετικά διαγράμματα για την λεπτομερέστερη πληροφόρηση των ασθενών. Η τελευταία της ανανέωση είναι στις 16 Μαΐου 2013 σε λειτουργικό iOS, η τιμή της είναι 0.99 \$, είναι συμβατή με iPhone 3GS, iPhone 4, iPhone 4S, iPhone 5, iPod touch (3rd generation), iPod touch (4th generation), iPod touch (5th generation) και iPad ενώ απαιτεί τουλάχιστον iOS 6.0 και ανήκει στην κατηγορία “Medical” [25].



Εικόνα 4 - Asthma Puff Counter

6. Asthma-Charter

Αυτή η εφαρμογή αναπτύχθηκε για να παρέχει αυτόνομη διαχείριση στην καταγραφή της μέγιστης εκπνευστικής ροής καθώς και της δοσολογίας των φαρμάκων παρέχοντας στον ασθενή και στον ιατρό τα μεγαλύτερα δυνατά οφέλη. Η τελευταία της ανανέωση είναι στις 3 Ιουλίου 2009 σε λειτουργικό iOS, η τιμή της είναι 0.99 \$, είναι συμβατή με iPhone, iPod touch, και iPad ενώ απαιτεί τουλάχιστον iOS 3.0 και ανήκει στην κατηγορία “Medical” [26].



Εικόνα 5 - Asthma Charter

7. AsthmaApp

Αυτή η εφαρμογή έχει ως στόχο τον έλεγχο του άσθματος. Ο έλεγχος πραγματοποιείται αξιολογώντας πόσες σωστές απαντήσεις έδωσε στο ερωτηματολόγιο (ACT) ο ασθενής. Επίσης εμφανίζει το ιστορικό του άσθματος για να βλέπει ο ασθενής τα αποτελέσματα του στην πάροδο του χρόνου. Η τελευταία της ανανέωση είναι στις 28 Ιανουαρίου 2013 σε λειτουργικό iOS, η τιμή της είναι δωρεάν, είναι συμβατή με iPhone, iPod touch, και iPad ενώ απαιτεί τουλάχιστον iOS 4.3 και ανήκει στην κατηγορία “Health & Fitness” [27].



Εικόνα 6 - AsthmaApp

8. Asthmapolis

Αυτή η εφαρμογή αναπτύχθηκε με σκοπό τη βελτίωση της διαχείρισης του άσθματος για τους ασθενείς και τους επαγγελματίες υγείας. Υπάρχουν αισθητήρες εισπνοής που παρέχονται από την εταιρεία και έχουν ως στόχο να βοηθήσουν τους ασθενείς αλλά και τους γιατρούς να αποκτήσουν μεγαλύτερη επίγνωση του ελέγχου του άσθματος. Επίσης παρέχει σημαντικές πληροφορίες για την ρύπανση του αέρα. Η τελευταία της ανανέωση είναι στις 19 Απριλίου 2013 σε λειτουργικό iOS, η τιμή της είναι δωρεάν, είναι συμβατή με iPhone 3GS, iPhone 4, iPhone 4S, iPhone 5, iPod touch (3rd generation), iPod touch (4th generation), iPod touch (5th generation) και iPad ενώ απαιτεί τουλάχιστον iOS 5.0 και ανήκει στην κατηγορία “Medical” [28].



Εικόνα 7 – Asthmapolis

4.2.2 Εφαρμογές Android

1. Kids Beating Asthma (Media Net Software, S.A.)

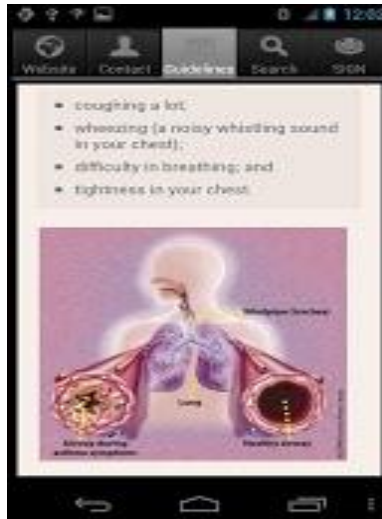
Αυτή η εφαρμογή δημιουργήθηκε από την Παιδιατρική Υπηρεσία του Νοσοκομείου Universitario San Carlos (HCSC) της Μαδρίτης και έχει ως στόχο να διδάξει τι είναι το άσθμα, ποια είναι η προέλευση του, πως τα παιδιά να ζήσουν με αυτό και πολλά άλλα. Αυτή η εφαρμογή περιλαμβάνει πληροφορίες προσαρμοσμένες σε παιδιά και εφήβους και διαθέτει πέντε ενότητες πληροφοριών. Στη συνέχεια, η αφήγηση της εφαρμογής γίνεται στην αγγλική και ισπανική γλώσσα ενώ διαθέτει οχτώ διαφορετικά παιχνίδια ώστε τα παιδιά να κατανοήσουν της πληροφορίες ιατρικού περιεχομένου. Η παραπάνω εφαρμογή έχει βαθμολογηθεί με 4.2/5, η τελευταία της ανανέωση έγινε 16 Μαΐου 2013 σε λειτουργικό android, η τιμή της είναι δωρεάν και ανήκει στην κατηγορία “Medical” [29].



Εικόνα 8 - Kids Beating Asthma

2. SIGN Asthma Patient Guide (SIGN Executive)

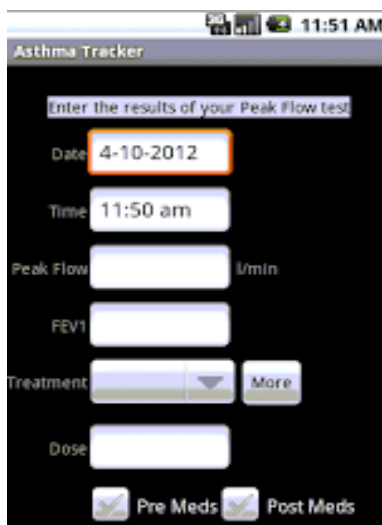
Αυτή η εφαρμογή βασίστηκε στις βρετανικές οδηγίες για την αντιμετώπιση του άσθματος και αναπτύχθηκε από την Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) και την British Thoracic Society. Η πρώτη ενότητα αναφέρεται σε ανθρώπους που πιστεύουν ότι μπορεί να έχουν άσθμα. Αυτή η εφαρμογή έχει σαν στόχο την εξοικείωση του ασθενή και της οικογένειάς του με την θεραπευτική αγωγή αλλά και με την υγειονομική περίθαλψη. Επιπλέον βοηθάει στην αυτόνομη διαχείριση του άσθματος κατανοώντας τα τελευταία στοιχεία της έρευνας. Η παραπάνω εφαρμογή έχει βαθμολογηθεί με 4.4/5, η τελευταία της ανανέωση έγινε 11 Σεπτεμβρίου 2012 σε λειτουργικό android, η τιμή της είναι δωρεάν και ανήκει στην κατηγορία “Medical” [30].



Εικόνα 9 - SIGN Asthma Patient Guide

3. Asthma Tracker & Log (Roving Reptiles Software)

Αυτή η εφαρμογή είναι ένας εύκολος τρόπος ώστε οι ασθενείς να κρατάνε ένα ημερολόγιο για τις κρίσεις άσθματος αλλά και να παρακολουθούν τις ενδείξεις του ροόμετρου. Εμφανίζει την συχνότητα των κρίσεων άσθματος μαζί με τη διάρκεια, την τοποθεσία που ξεκίνησε, τι το προκάλεσε και πως αντιμετωπίζεται. Υπάρχουν προεπιλεγμένες επιλογές για την τοποθεσία, το έναυσμα κλπ. αλλά ο καθένας μπορεί να προσθέσει ή να διαγράψει οποιαδήποτε επιλογή. Η παραπάνω εφαρμογή έχει βαθμολογηθεί με 4.0/5, η τελευταία της ανανέωση έγινε 29 Μαΐου 2013 σε λειτουργικό android, η τιμή της είναι δωρεάν και ανήκει στην κατηγορία “Health & Fitness” [31].



Εικόνα 10 - Asthma Tracker

4. AsthmaCheck (mutterlbe medical UG)

Αυτή η εφαρμογή προσφέρει τέλειο έλεγχο στο ηλεκτρονικό αρχείο μέτρησης εκπνευστικής ροής καθώς και ατομικό πλάνο θεραπευτικής αγωγής. Επίσης εμφανίζει ειδοποιήσεις για την καθημερινή μέτρηση της εκπνευστικής ροής καθώς και της θεραπευτικής αγωγής. Διαθέτει ένα διάγραμμα που εμφανίζει την εκπνευστική ροή και την συνολική στατιστική αξιολόγηση του ασθενούς. Επιτρέπει την αποστολή e-mail στον ιατρό του. Η παραπάνω εφαρμογή έχει βαθμολογηθεί με 4.1/5, η τελευταία της ανανέωση έγινε 10 Απριλίου 2013, η εφαρμογή λειτουργεί σε λειτουργικό android και iOS, η τιμή της είναι δωρεάν και ανήκει στην κατηγορία “Medical” [32].



Εικόνα 11- Asthma Check

5. AsthmaSense Cloud (iSonea limited)

Αυτή η εφαρμογή αξιολογεί τα συμπτώματα, τη χρήση των φαρμάκων και τα δεδομένα της αναπνοής ώστε να προειδοποιήσει πότε ένας ασθενής βρίσκεται σε κίνδυνο. Ο κάθε ασθενής έχει την δυνατότητα να ορίσει υπενθύμιση για τα φάρμακα και τις μετρήσεις του ενώ παράλληλα μπορεί να παρακολουθεί και να μοιράζεται τις πληροφορίες του με την οικογένεια του μέσω του Cloud AsthmaSense. Το Cloud AsthmaSense δίνει την δυνατότητα να παρακολουθούν τις πληροφορίες από πολλούς χρήστες μέσω ενός ομφαλού (hub). Χρησιμοποιώντας το Cloud η οικογένεια του ασθενή καθώς και οι πάροχοι υγειονομικής περίθαλψης μπορούν να παρακολουθήσουν αναλυτικά πληροφορίες σχετικά με το άσθμα που

μπορεί να οδηγήσει στην καλύτερη διαχείριση του. Η παραπάνω εφαρμογή έχει βαθμολογηθεί με 3.5/5, η τελευταία της ανανέωση έγινε 24 Μαΐου 2013, η εφαρμογή λειτουργεί σε λειτουργικό android και iOS, η τιμή της είναι δωρεάν και ανήκει στην κατηγορία “Medical” [33].



Εικόνα 12 - AsthmaSense Cloud

6. Chronic Asthma (Expanded Apps, Inc)

Αυτή η εφαρμογή έχει κινούμενες εικόνες για το χρόνιο άσθμα. Τα στοιχεία που περιλαμβάνει βοηθάνε στην κατανόηση της ασθένειας όπως είναι οι αιτίες, τα συμπτώματα και η θεραπευτική αγωγή. Με αυτή την εφαρμογή ο καθένας μπορεί να κατανοήσει καλύτερα τις συνθήκες της νόσου μέσω μιας εικονικής περιήγησης του ανθρώπινου συστήματος. Η τελευταία ανανέωση της εφαρμογής είναι στις 2 Απριλίου 2013, η εφαρμογή λειτουργεί σε λειτουργικό android, η τιμή της είναι 7.19 ευρώ και ανήκει στην κατηγορία “Medical” [34].



Εικόνα 13 - Chronic Asthma

7. Huff and Puff (Health Nuts Media)

Αυτή η εφαρμογή ακολουθεί μια διαφορετική προσέγγιση για να βοηθήσει τα παιδιά με άσθμα να κατανοήσουν περίπλοκα θέματα υγείας με βραβευμένα κινούμενα σχέδια, παιχνίδια και κουίζ. Παρέχει ειδικά βίντεο από εξειδικευμένους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης. Επιπλέον περιλαμβάνει δύο εκπαιδευτικά παιχνίδια για τις γνώσεις των παιδιών πάνω στο άσθμα. Η τελευταία ανανέωση της εφαρμογής είναι στις 15 Μαΐου 2013, διαθέτει λειτουργικό android, η τιμή της είναι 0.77 ευρώ αλλά υπάρχει και δωρεάν έκδοση ενώ ανήκει στην κατηγορία “Brain & Puzzle” [35].



Εικόνα 14 - Huff & Puff

4.2.3 Χαρακτηριστικά μιας πετυχημένης ιατρικής εφαρμογής

Τα χαρακτηριστικά μιας πετυχημένης ιατρικής εφαρμογής εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες και δεν είναι εύκολα να οριστούν. Οι χρήστες λόγω της τεράστιας ποικιλίας ιατρικών εφαρμογών δεν μπορούν να επιλέξουν την καταλληλότερη εφαρμογή για τους ίδιους. Μια πολύ ενδιαφέρουσα έρευνα, που μπορεί να τους καθοδηγήσει στη σωστή επιλογή, πραγματοποιήθηκε τον Απρίλιο του 2011 από το [36] Information Cooperation των Ηνωμένων Πολιτειών, σχετικά με τη χρησιμοποίηση εφαρμογών Ιατρικής και Υγείας σε smartphones, σε δείγμα 395 ατόμων. Τα σημαντικότερα αποτελέσματα της έρευνας παρουσιάζονται παρακάτω [36]:

- Το 79,9% των ερωτηθέντων προτιμούν μια εφαρμογή η οποία αναλύει τα δεδομένα που εισάγει ο χρήστης και του προσφέρει ανατροφοδότηση
- Το 39,8% είναι πιθανό να χρησιμοποιήσουν μια τέτοια εφαρμογή αρκετές φορές μέσα στη μέρα
- Το 33,4% προτιμά εφαρμογές που είναι δωρεάν, αλλά η πλειοψηφία θα ήταν διατεθειμένη να πληρώσει
- Το 41.1% των ερωτηθέντων προτιμά η υπενθύμιση για τα φάρμακα και τις μετρήσεις του ασθενή να πραγματοποιούνται μέσω ενός μηνύματος κειμένου (SMS).

Κεφάλαιο 5 - Υλοποίηση εφαρμογής

5.1 Ανάλυση Απαιτήσεων και Στόχων

Στόχος της εφαρμογής Asthma Kid είναι τόσο η αυτοδιαχείριση του άσθματος όσο και η ταυτόχρονη παρακολούθησή του από τον ιατρό μέσω ιστοσελίδας. Ο ιατρός θα μπορεί να παρακολουθεί και να ελέγχει τα μηνιαία στατιστικά του ασθενή καθώς και πληροφορίες για τις κρίσεις άσθματος που είχε. Οι απαιτήσεις που πρέπει να ικανοποιούνται είναι οι εξής:

- *Φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον:* Ο σκοπός της εφαρμογής είναι να βοηθήσει παιδιά που έχουν άσθμα. Θα πρέπει να παρέχει κίνητρα στα παιδιά ώστε να την χρησιμοποιούν σε καθημερινή βάση για την καταγραφή των δεδομένων τους. Επίσης θα πρέπει ο χειρισμός της εφαρμογής να είναι εύκολος και κατανοητός σε παιδιά μικρής ηλικίας.
- *Αντίκατασταση ανθρώπινης παρουσίας:* Το ολόένα αυξανόμενο κόστος νοσηλείας ωθεί το σύστημα υγείας από ιατροκεντρικό, δηλαδή την επίσκεψη του ασθενή στον ιατρό, σε ανθρωποκεντρικό, δηλαδή την αυτόνομη διαχείριση της πορείας της υγείας του ασθενή απομακρυσμένα, με τις συμβουλές ιατρών. Σε αυτή την κατεύθυνση κινείται και η ιατρική εφαρμογή Asthma Kid που εξυπηρετεί ασθενείς με χρόνια άσθμα, καθώς ο ιατρός θα μπορεί να εισέλθει στην ιστοσελίδα του ασθενή και να δει τα δεδομένα της υγείας του σε πραγματικό χρόνο και να τον συμβουλέψει καταλλήλως.
- *Άμεση ενημέρωση ιατρού σε πραγματικό χρόνο:* Ο ιατρός θα πρέπει να ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο για την πορεία της υγείας του ασθενή. Θα πρέπει να έχει πρόσβαση σε στατιστικά που αφορούν τον ασθενή για να μπορεί να εξάγει γρήγορα συμπεράσματα.
- *Καταγραφή της υγείας του ασθενή:* Ο χρήστης θα πρέπει να καταγράφει καθημερινά τα δεδομένα για την πορεία της υγείας του. Έτσι τόσο ο ίδιος θα κατανοεί την πορεία της ασθένειάς του όσο και ο γιατρός θα μπορεί να τον συμβουλέψει καταλλήλως αφού του δίνονται λεπτομερή δεδομένα του ασθενή.

5.1.1 Περιγραφή Χρηστών

Οι χρήστες ενός συστήματος δεν θεωρούνται μόνο εκείνοι που πρόκειται να το χρησιμοποιούν άμεσα, αλληλεπιδρώντας με τις συσκευές εισόδου-εξόδου του, αλλά και αυτοί που δεν το χρησιμοποιούν απευθείας. Διακρίνονται οι εξής τρεις κατηγορίες χρηστών:

- a) *Πρωτεύοντες χρήστες* είναι αυτοί που αλληλεπιδρούν απευθείας με το σύστημα συχνά. Στην περίπτωση μας τα παιδιά με άσθμα.
- b) *Δευτεύοντες χρήστες* είναι αυτοί που χρησιμοποιούν το σύστημα σπανιότερα ή μέσω ενός ενδιάμεσου. Στην περίπτωση μας ο ιατρός, αφού δεν απαιτείται να συνδέεται καθημερινά.
- c) *Τριτεύοντες χρήστες* είναι αυτοί που δεν χρησιμοποιούν ποτέ απευθείας το σύστημα, αλλά επηρεάζονται από αυτό. Τέτοιοι χρήστες μπορεί να είναι οι κηδεμόνες των παιδιών που έχουν άσθμα.

5.1.2 Παράμετροι Χρηστικότητας

- *Ευκολία εκμάθησης (Learnability)* είναι το πόσο εύκολο είναι για τους χρήστες να μάθουν να χρησιμοποιούν το σύστημα με παραγωγικό τρόπο. Θα πρέπει τα παιδιά να είναι σε θέση μέσα σε λίγα λεπτά, με την βοήθεια και των πληροφοριών που παρέχονται αλλά και με το αντίστοιχο όνομα των κουμπιών, να μάθουν να χρησιμοποιούν την εφαρμογή.
- *Αποδοτικότητα (Efficiency)* είναι το πόσο γρήγορα κάνουν οι χρήστες τη δουλειά τους. Οι χρήστες (παιδιά) μέσα σε λίγα λεπτά θα πρέπει να μπορούν να εισάγουν τα νέα δεδομένα ενώ ο γιατρός θα μπορεί άμεσα να έχει πρόσβαση σε αυτά.
- *Ευκολία μνήμης (Memorability)* είναι το πόσο εύκολα οι χρήστες μπορούν να θυμηθούν τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος μετά από ένα χρονικό διάστημα μη χρησιμοποιήσής του. Σε συνδυασμό με την ευκολία εκμάθησης θα πρέπει ο χρήστης να θυμάται τον τρόπο χρήσης της εφαρμογής. Αυτό γίνεται εύκολα, αφού τόσο οι ονομασίες των κουμπιών παραπέμπουν τον χρήστη όσο και η εμφάνιση των εικόνων.
- *Λάθη χρήσης (Errors)* είναι το πόσα σφάλματα κάνουν οι χρήστες κατά τη χρήση του συστήματος και πόσο σημαντικά είναι. Οι χρήστες σε περίπτωση που εισάγουν λανθασμένες τιμές μπορούν απλά να ξαναεισάγουν τις νέες σωστές που επιθυμούν. Στην βάση δεδομένων θα γίνεται ενημέρωση των νέων δεδομένων. Επίσης, με

διάφορους ελέγχους που γίνονται αποφεύγονται λάθη, όπως την εισαγωγή χαρακτήρων σε αριθμητικό πεδίο.

- *Κατανομή (Satisfaction)* είναι το πόσο ευχαριστημένοι είναι οι χρήστες. Θα πρέπει το σύνολο των χρηστών να είναι ευχαριστημένο. Τόσο τα παιδιά όσο και ο γιατρός θα πρέπει να θέλουν να χρησιμοποιούν την εφαρμογή για δικούς τους λόγους. Για τα παιδιά το περιβάλλον θα πρέπει να είναι φιλικό και ευχάριστο ενώ για τον γιατρό θα πρέπει να υπάρχει μία απλή εμφάνιση του συνόλου των δεδομένων για να τον βοηθήσει να εξάγει καλύτερα συμπεράσματα.

5.13 Σενάρια Χρήσης

Σενάριο χρήσης 1: Ο χρήστης ακολουθεί τα σωστά βήματα για να καταγράψει τα δεδομένα του. Όλα τα δεδομένα αποθηκεύονται τόσο σε τοπική όσο και σε απομακρυσμένη βάση δεδομένων. Αρχικά συμπληρώνει τις προσωπικές πληροφορίες του και την φαρμακευτική του αγωγή, που δεν αποτελούν καθημερινές καταγραφές. Στην συνέχεια θα πρέπει να συμπληρώνει καθημερινά τα δεδομένα του όπως είναι η μέγιστη εκπνευστική ροή του, τα συμπτώματα του και οι ενεργοποιητές. Τέλος θα καταγράφεται πότε έχει κρίση άσθματος καθώς και θα ενημερώνεται από την συγκεντρωτική καρτέλα που υπάρχει.

Σενάριο Χρήσης 2: Αν θεωρήσουμε ότι ο ασθενής είχε μία κρίση άσθματος, τότε πρέπει να μπει στην αντίστοιχη καρτέλα και να συμπληρώσει όλα τα δεδομένα που υπάρχουν. Σε περίπτωση που την ίδια ημέρα έχει μια κρίση άσθματος οφείλει να ξαναεισέλθει και να την συμπληρώσει. Στην κάθε βάση δεδομένων θα πρέπει να είναι αποθηκευμένες και οι δύο κρίσεις άσθματος.

Σενάριο Χρήσης 3: Σε περίπτωση που ο γιατρός αλλάξει το φάρμακο τότε ο χρήστης οφείλει να εισέλθει στην αντίστοιχη καρτέλα και να τροποποιήσει τα δεδομένα της.

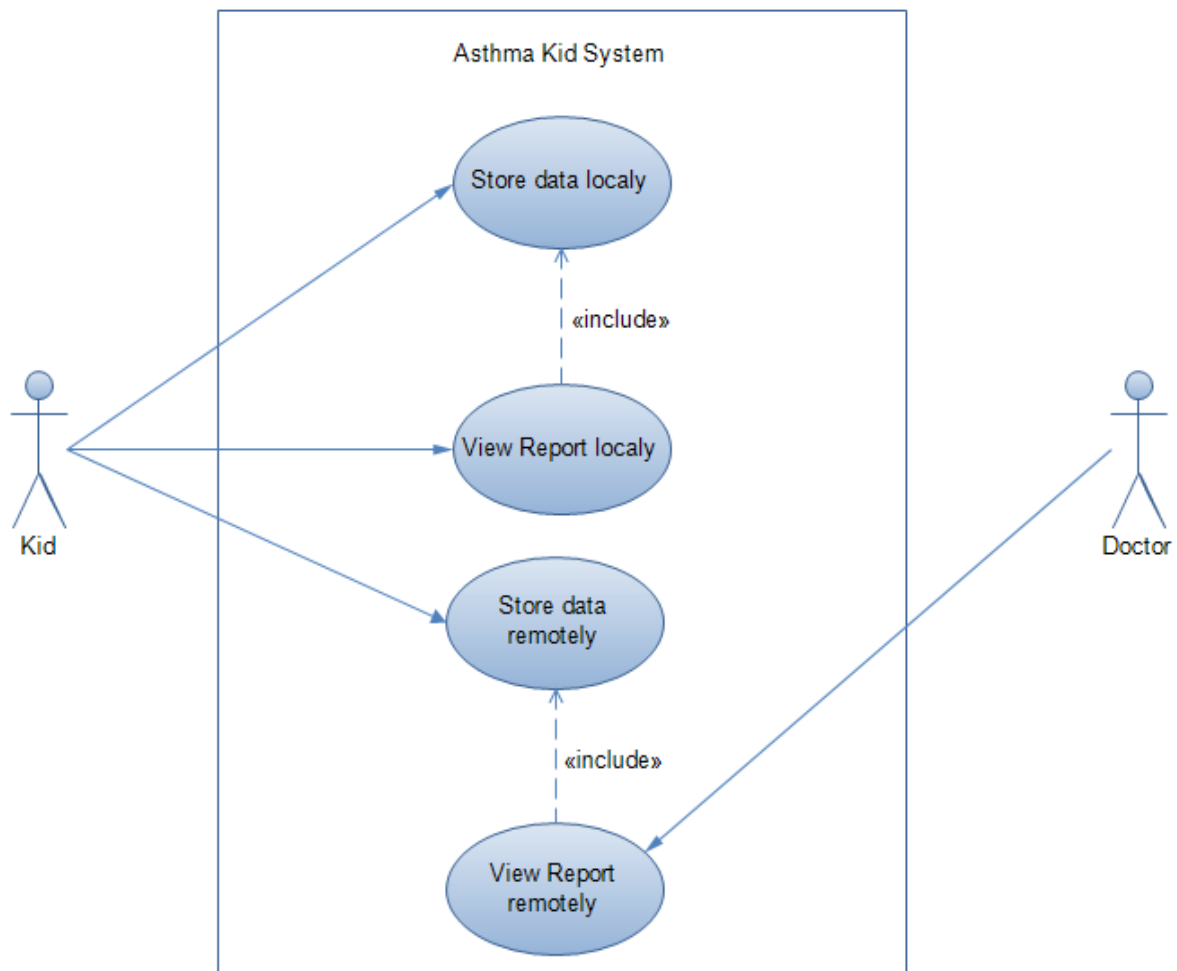
Σενάριο Χρήσης 4: Σε περίπτωση που ο χρήστης εισάγει κάποια από τα καθημερινά δεδομένα λάθος, όπως είναι τα συμπτώματα, οι ενεργοποιητές ή ο μετρητής μέγιστης εκπνευστικής ροής έχει την δυνατότητα να τροποποιήσει την επιλογή του αντικαθιστώντας την προηγούμενη.

Σενάριο Χρήσης 5: Σε περίπτωση που ο χρήστης δεν καταγράψει μερικά από τα δεδομένα, τότε δεν θα εμφανιστούν τα συγκεκριμένα δεδομένα στις αντίστοιχες καρτέλες. Για παράδειγμα αν ο χρήστης δεν επιλέξει τα συμπτώματα του για μία ημέρα και εκείνη την

ημέρα έχει κρίση άσθματος, τότε θα εμφανιστεί η κρίση χωρίς να αναφέρει ποια ήταν τα συμπτώματά του.

Σενάριο χρήσης 6: Σε περίπτωση που ο χρήστης προσπαθήσει να δει τα στατιστικά δεδομένα του από την τοπική βάση χωρίς πρώτα να έχει εισάγει δεδομένα, ενημερώνεται ότι τα πεδία είναι κενά.

Στη συνέχεια, οι απαιτήσεις θα διατυπωθούν με τη βοήθεια διαγραμματικών, κυρίως, τεχνικών και άλλων εργαλείων, που υποστηρίζουν την απρόσκοπτη επικοινωνία μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων, ενώ παράλληλα διαθέτουν την απαιτούμενη αυστηρότητα για την ακρίβεια της περιγραφής. Παρακάτω ακολουθεί το διάγραμμα περίπτωσης χρήσης (use case) (βλ. Εικόνα 15).

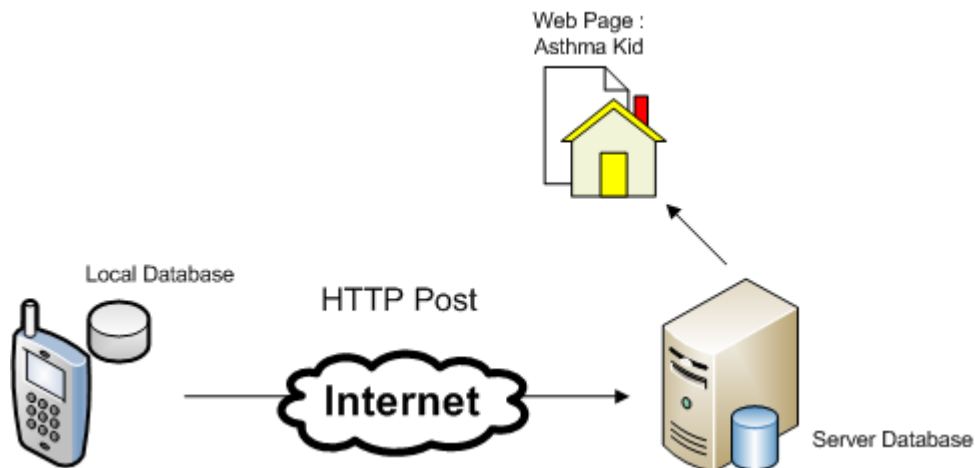


Εικόνα 15 - Διάγραμμα περίπτωσης χρήσης

Στο σύστημα υπάρχουν οι χρήστες ιατρός (Doctor) και το παιδί (Kid) που έχει άσθμα. Το παιδί έχει την δυνατότητα να αποθηκεύει τα δεδομένα του τόσο σε τοπική βάση όσο και σε απομακρυσμένη. Επιπλέον έχει πρόσβαση στην τοπική συγκεντρωτική αναφορά που δημιουργείται. Τέλος, ο ιατρός έχει πρόσβαση στην απομακρυσμένη αναφορά που δημιουργείται ώστε να παρακολουθεί την πορεία του ασθενή.

5.2 Τεχνικές Προδιαγραφές

Στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας, αναπτύχθηκε ένα σύστημα για την διαχείριση του παιδικού άσθματος. Το σύστημα αποτελείται από μια εφαρμογή στη μεριά του πελάτη (client) και ένα ιστοχώρο συνδεδεμένο σε μία βάση δεδομένων στην μεριά του εξυπηρετητή (server). Η τοπολογία του συστήματος φαίνεται αναλυτικά στην Εικόνα 16.



Εικόνα 16 - Τοπολογία συστήματος

Η εφαρμογή υλοποιήθηκε στην πλατφόρμα iOS και χρησιμοποιεί το λειτουργικό σύστημα iOS 6.1.3 της Apple. Οι συμβατές συσκευές του λειτουργικού αυτού είναι το iPhone 3GS, iPhone 4, iPhone 4S, iPhone 5, iPod touch (3ης γενιάς), iPod touch (4ης γενιάς), iPod touch (5ης γενιάς) και το iPad. Η γλώσσα που χρησιμοποιήθηκε είναι η Objective-C ενώ το περιβάλλον ανάπτυξης (IDE - Integrated Development Environment) που χρησιμοποιήθηκε είναι το XCode. Η ιστοσελίδα υλοποιήθηκε με χρήση των γλωσσών προγραμματισμού PHP, javascript, HTML και CSS.

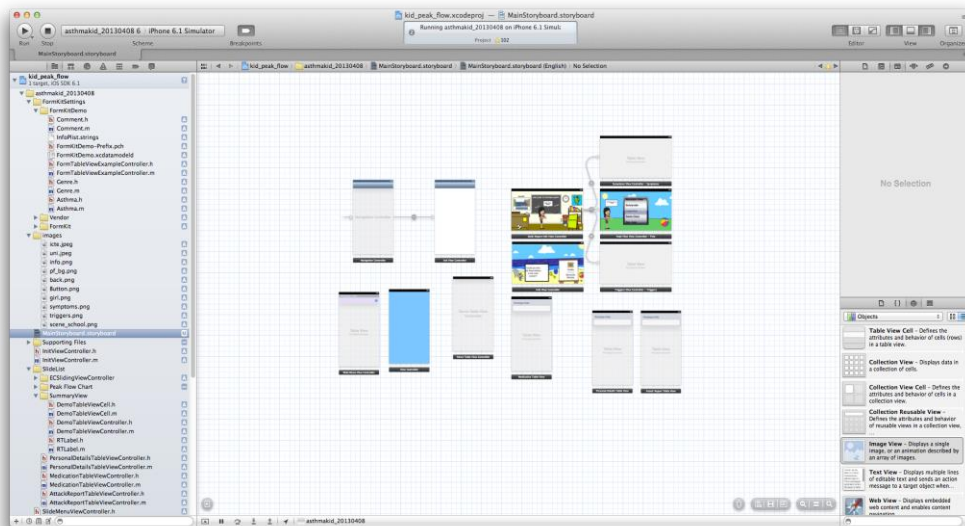
Στόχος του συστήματος είναι να βοηθήσει τα ασθματικά παιδιά να παρακολουθήσουν και να διαχειριστούν το άσθμα τους είτε από μόνα τους είτε με την βοήθεια των κηδεμόνων

τους. Επιπλέον αυτή η εφαρμογή μπορεί να βοηθήσει τον ιατρό να κατανοήσει καλύτερα τα προβλήματα του ασθενή του, λόγω του ότι σε πραγματικό χρόνο παρέχει λεπτομερή καταγραφή στατιστικών στοιχείων σχετικά με το άσθμα. Για παράδειγμα, αποθηκεύεται η μέγιστη και η ελάχιστη εκπνευστική ροή καθώς και ο αριθμός των κρίσεων άσθματος ανά μήνα. Επιπλέον εμφανίζει αναλυτικά τις κρίσεις άσθματος που έχουν λάβει χώρα τον τελευταίο μήνα αναφέροντας για την κάθε κρίση ποια ήταν τα συμπτώματα και ποιοι οι ενεργοποιητές της. Τέλος οι χρήστες θα μπορούν να ενημερώνονται για την μηνιαία πορεία της εκπνευστικής ροής του ασθενή μέσω μιας γραφικής αναπαράστασης.

Η εφαρμογή Asthma Kid έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί σε οριζόντια διάταξη. Ο λόγος που επιλέχθηκε είναι για να δώσει μεγαλύτερη έμφαση στην κεντρική εικόνα της εφαρμογής. Επιπλέον η εφαρμογή υποστηρίζει δύο διαστάσεις εικόνων για το λογότυπο της εφαρμογής οι οποίες είναι 57x57 και 114x114 για κινητά τεχνολογίας retina. Οι απαραίτητες βιβλιοθήκες (Frameworks) που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής είναι:

- Libsqlite3.0.dylib,
- CoreText.framework,
- CoreData.framework,
- UIKit.framework,
- Foundation.framework και
- CoreGraphics.framework

Για την υλοποίηση του Asthma Kid χρησιμοποιήθηκε το Storyboard, το οποίο ορίζει τις συνδέσεις μεταξύ των διαφορετικών οθονών στην εφαρμογή, τα segues. Τα segues καθορίζουν την μετάβαση από την μία σκηνή στην άλλη. Στην Εικόνα 17 απεικονίζεται το Storyboard καθώς και οι αντίστοιχες συνδέσεις των οθονών της εφαρμογής.



Εικόνα 17 - Storyboard

Στην εφαρμογή Asthma Kid υπάρχουν τα παρακάτω παράθυρα (views):

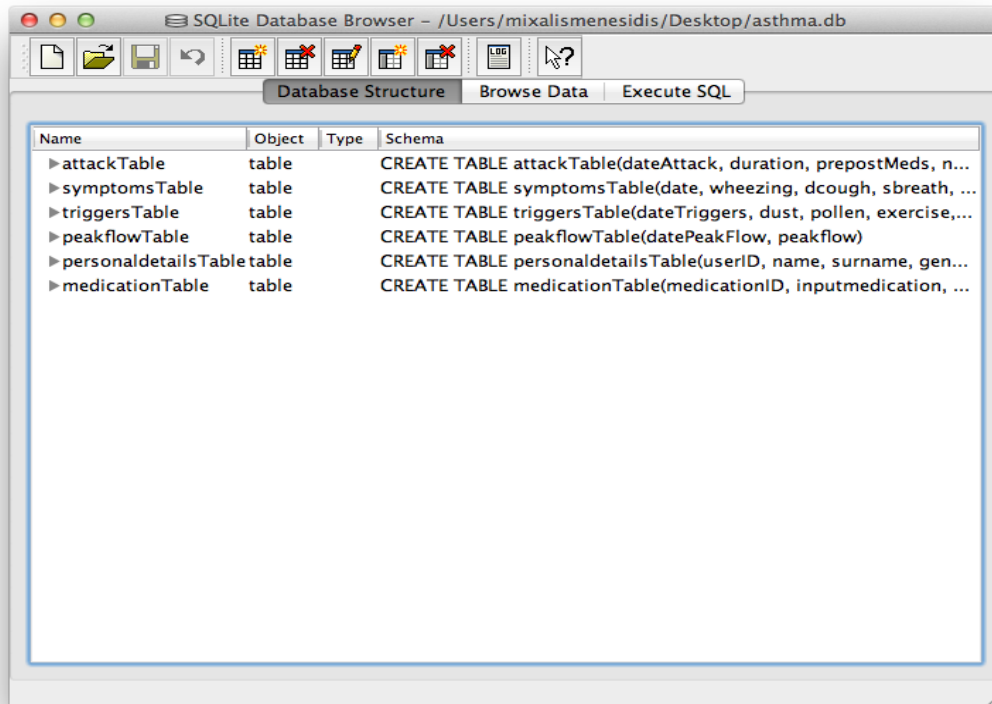
- *DailyReportInfo* → Το κεντρικό παράθυρο της εφαρμογής. Περιέχει τέσσερα κουμπιά, και ένα πλαϊνό μενού.
- *Symptoms* → Παράθυρο στο οποίο ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τα συμπτώματα που εμφάνισε ανά μέρα.
- *Triggers* → Παράθυρο στο οποίο ο χρήστης μπορεί να επιλέξει που εκτέθηκε ανά μέρα.
- *PeakFlowMeter* → Παράθυρο στο οποίο ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την μέγιστη εκπνευστική ροή του ανά μέρα.
- *Info* → Παράθυρο στο οποίο ο χρήστης μπορεί να ενημερωθεί για τον τρόπο χρήσης της εφαρμογής.
- *SlideMenu* → Πλαϊνό μενού με έξι κουμπιά.
- *PersonalDetails* → Παράθυρο στο οποίο ο χρήστης μπορεί να συμπληρώσει προσωπικές πληροφορίες.
- *AttackReport* → Παράθυρο στο οποίο ο χρήστης μπορεί να συμπληρώσει τις κρίσεις άσθματος.

- *Medication* → Παράθυρο στο οποίο ο χρήστης μπορεί να συμπληρώσει μέχρι τρεις διαφορετικές φαρμακευτικές αγωγές.
- *Summary* → Παράθυρο στο οποίο ο χρήστης μπορεί να ενημερωθεί με στατιστικά στοιχεία ανά μήνα.
- *PeakFlowChart* → Παράθυρο στο οποίο ο χρήστης μπορεί να δει την μηνιαία πορεία της εκπνευστικής ροής του.

Κάποιες από τις προκαθορισμένες μεταβάσεις του Storyboard είναι το Push, το Modal και το Popover ενώ μπορεί ο καθένας να δημιουργήσει τις δικιές του μεταβάσεις. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε η μετάβαση Push για να μεταβεί ο χρήστης από την κεντρική οθόνη (*DailyReportInfo*) στα *Symptoms*, *Triggers* και *PeakFlowMeter*. Το *DailyReportInfo* μαζί με τα *Symptoms*, *Triggers*, *PeakFlowMeter Info*, *SlideMenu* και *PeakFlowChart* υλοποιήθηκαν κληρονομώντας τα χαρακτηριστικά του *UIViewController* που παρέχεται από το iOS. Για την μετάβαση από την μία σκηνή στην άλλη χρησιμοποιείται μια μπάρα πλοήγησης (Navigation Bar) που κληρονομεί τον *UINavigationController* που παρέχεται από το iOS. Η εμφάνιση του Navigation Bar έχει επιλεγθεί να μην εμφανίζεται σε μερικές οθόνες όπως για παράδειγμα στην κεντρική οθόνη για αισθητικούς λόγους. Επιπλέον, πίσω από κάθε οθόνη κρύβεται μία άλλη που εμφανίζεται σαν πλαϊνό μενού, όποτε το επιλέξει ο χρήστης.

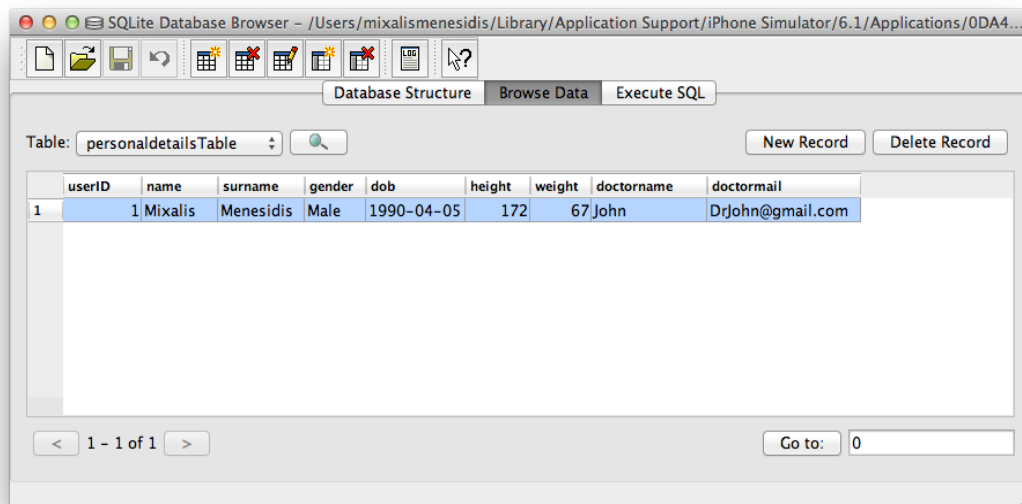
Για την αποθήκευση των δεδομένων του χρήστη δημιουργείται τόσο τοπικά στο κινητό όσο και απομακρυσμένα μία βάση δεδομένων. Η απομακρυσμένη βάση έχει την ίδια δομή με αυτή της τοπικής με τη διαφορά ότι έχει το πεδίο του *userID* σε κάποιους επιπλέον πίνακες για μελλοντική επέκταση με υποστήριξη πολλαπλών χρηστών. Πιο συγκεκριμένα για την τοπική βάση το iOS υποστηρίζει την χρήση της SQLite που είναι συμβατή με το πρότυπο ISO SQL ενώ στην πλευρά του server χρησιμοποιείται η MySQL.

Η βάση δεδομένων δημιουργείται την πρώτη φορά, ενώ από εκεί και πέρα γίνεται απλά εισαγωγή στοιχείων (INSERT), ενημέρωση (UPDATE) και ερωτήματα για επιστροφή αποτελεσμάτων (SELECT). Στην εφαρμογή η βάση δεδομένων ονομάζεται “asthma.db” και περιέχει τους παρακάτω πίνακες: *personaldetailsTable*, *medicationTable*, *peakflowTable*, *triggersTable*, *symptomsTable* και *attackTable*. Στην Εικόνα 18 με χρήση του προγράμματος SQLite Database Browser οπτικοποιούμε την τοπική βάση δεδομένων. Έτσι μπορεί κάποιος να παρατηρήσει τα ονόματα και τα πεδία του κάθε πίνακα.



Εικόνα 18 - Βάση Δεδομένων

Στον πρώτο πίνακα (*personaldetailsTable*) αποθηκεύονται όλα τα προσωπικά στοιχεία του χρήστη, ενώ στην Εικόνα 19 εμφανίζεται και μία εγγραφή στον πίνακα.



Εικόνα 19 - Πίνακας *PersonaldetailsTable*

Στο πρώτο πεδίο του πίνακα αποθηκεύεται η ταυτότητα του χρήστη (*userID*) ως πρωτεύον κλειδί ώστε σε περίπτωση υποστήριξης πολλαπλών χρηστών από την εφαρμογή να γνωρίζουμε ποιος είναι. Στη συνέχεια αποθηκεύεται το όνομα (*name*), το επίθετο (*surname*), το γένος (*gender*), η ημερομηνία γέννησης (*dob*), το όνομα του ιατρού (*doctorname*) και το e-mail του ιατρού (*doctormail*) ως αλφαριθμητικά (NSString) ενώ το ύψος (*height*) και τα κιλά (*weight*) αποθηκεύονται σε μορφή αριθμού (NSNumber).

Στον δεύτερο πίνακα (*medicationTable*) αποθηκεύεται η φαρμακευτική αγωγή του ασθενή. Το πρώτο πεδίο του πίνακα είναι το *userID* ενώ στην συνέχεια αποθηκεύονται τρία NSString για το όνομα των φαρμάκων και τρία NSNumber για την δόση του κάθε φαρμάκου.

Στον τρίτο πίνακα (*peakflowTable*) το πρωτεύον κλειδί είναι η ημερομηνία που αποθηκεύεται σε μορφή NSString ενώ υπάρχει και η τιμή της εκπνευστικής ροής που αποθηκεύεται σε μορφή NSNumber.

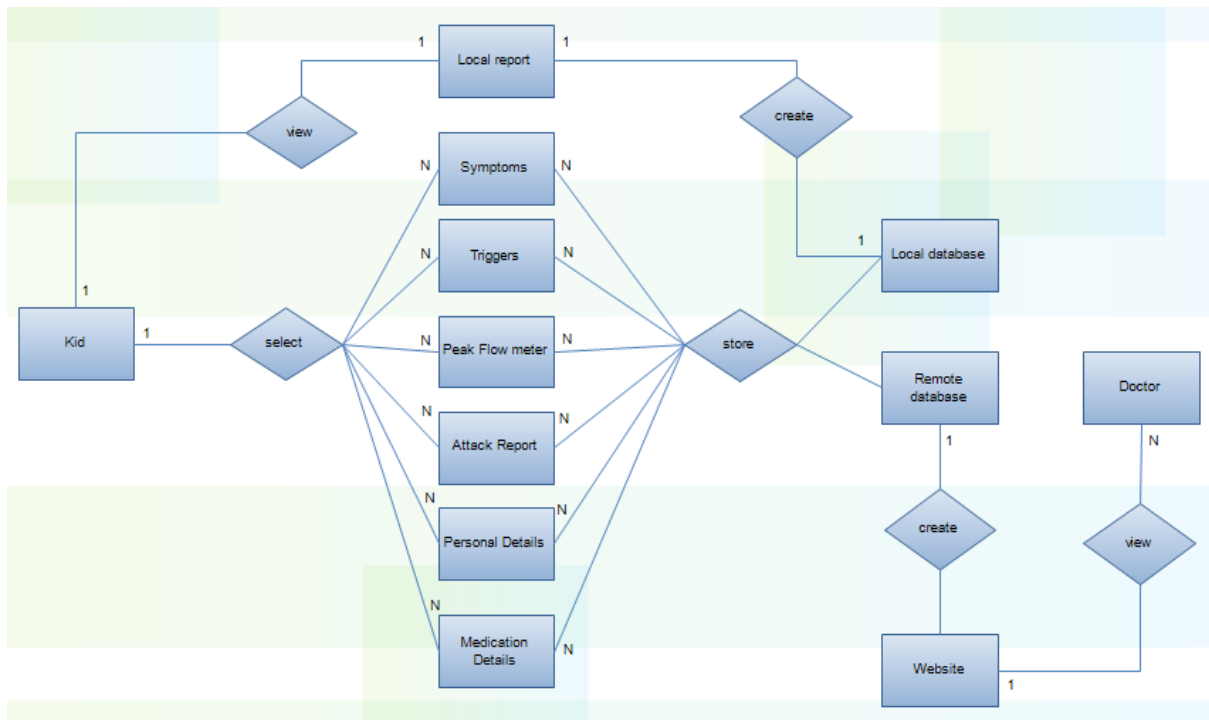
Στον τέταρτο πίνακα (*triggersTable*) το πρωτεύον κλειδί είναι η ημερομηνία που αποθηκεύεται σε μορφή NSString ενώ υπάρχουν ακόμη εννιά πεδία που αναφέρουν σε τι εκτέθηκε ο ασθενής σε μορφή NSString.

Στον πέμπτο πίνακα (*symptomsTable*) το πρωτεύον κλειδί είναι η ημερομηνία που αποθηκεύεται σε μορφή NSString ενώ υπάρχουν ακόμη πέντε πεδία που αφορούν τα συμπτώματα του χρήστη και αποθηκεύονται σε μορφή NSString.

Τέλος στον έκτο και τελευταίο πίνακα (*attackTable*) το πρωτεύον κλειδί είναι η ημερομηνία που αποθηκεύεται σε μορφή NSString ενώ υπάρχουν ακόμα τρία πεδία που αποθηκεύονται σε μορφή NSString και ένα πεδίο σε μορφή NSNumber. Συγκεντρωτικά ακολουθούν παρακάτω τα ονόματα των πινάκων με τα πεδία τους:

- ***personaldetailsTable***
(userID, name, surname, gender, dob, height, weight, doctormail)
- ***medicationTable***
(medicationID, inputmedication, dose, inputmedication2, dose2, inputmedication3, dose4)
- ***peakflowTable***
(datePeakFlow, peakflow)
- ***triggersTable***
(dateTriggers, dust, pollen, exercise, smoke, illness, food, allergy, highTemp, lowTemp)
- ***symptomsTable***
(date, wheezing, dcough, sbreath, wchest, sleep)
- ***attackTable***
(dateAttack, duration, prepostMeds, notes, location)

Παρακάτω ακολουθεί το διάγραμμα Οντοτήτων – Συσχετίσεων (ER) της εφαρμογής (βλ. Εικόνα 20).



Εικόνα 20 - Διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων (ER)

Αφού ο χρήστης συμπληρώσει τα δεδομένα της εφαρμογής μπορεί να τα αποθηκεύσει και στις δύο βάσεις. Πιο συγκεκριμένα, η εφαρμογή Asthma Kid του client που έχει αναπτυχθεί επικοινωνεί με το server που φιλοξενείται η απομακρυσμένη βάση δεδομένων. Τα δεδομένα αυτά τα στέλνει το κινητό χρησιμοποιώντας την μέθοδο που παρέχει το HTTP πρωτόκολλο, POST. Η εφαρμογή Asthma Kid χρησιμοποιεί την μέθοδο αυτή, γιατί τα δεδομένα που στέλνονται με την μέθοδο POST (βλ. Εικόνα 21) δεν μπορούν να εμφανιστούν ούτε να αποθηκευτούν στη μνήμη κάποιου φυλλομετρητή ή κάποιου προγράμματος που έχει πρόσβαση στη βάση, σε αντίθεση με τη μέθοδο GET. Επίσης δεν υπάρχει κάποιο όριο αποστολής δεδομένων με την μέθοδο POST και προσθέτει μεγαλύτερη ασφάλεια σε σχέση με την μέθοδο GET. Αφού τα δεδομένα αποθηκευτούν επιτυχώς στην βάση δεδομένων του server συνδεόμαστε με τον ιστοχώρο για την εμφάνιση τους.

```
// Client
*kAddTask = @"http://192.168.1.107/my_tasks/add_task.php";
Task *name = [[Task alloc] initWithName:self.asth_attack.name];
NSMutableURLRequest *request_name = [SimplePost urlencodedRequestWithURL:
    [NSURL URLWithString:kAddTask] andDataDictionary:[name toDictionary:@"name"]];

// Server
$name = $_POST['name'];
```

Εικόνα 21 - Αποστολή δεδομένων (POST)

Στην παραπάνω εικόνα παρατηρούμε σε Objective-C την αποστολή του ονόματος του ασθενή (name) στον server και σε PHP πώς δέχεται την μεταβλητή ο server. Στην Εικόνα 22 βλέπουμε την σύνδεση με την βάση δεδομένων από την πλευρά του server. Όπως φαίνεται παρακάτω ο χρήστης “root” συνδέεται με το συνθηματικό “toor” στον server localhost.

```
$link = mysql_connect('localhost', 'root', 'toor');  
if (!$link) {  
    die('Could not connect: ' . mysql_error());  
}
```

Εικόνα 22 - Σύνδεση με την βάση δεδομένων

Για την καλύτερη λειτουργία και απόδοση και στις δύο βάσεις επιλέχθηκαν όσο το δυνατό μικρότερο μέγεθος των πεδίων για την αποθήκευση των δεδομένων. Σκοπός της τοπικής βάσης είναι η χωρίς σύνδεση (offline) λειτουργία της εφαρμογής, ενώ της απομακρισμένης η άμεση πρόσβαση του ιατρού στα δεδομένα. Τέλος για τον σχεδιασμό των δύο βάσεων, τα πεδία κάθε πίνακα επιλέχθηκαν ύστερα από συνενόηση με κάποιο ιατρό του κλάδου, για το ποια δεδομένα τον ενδιαφέρουν για την καλύτερη και συνολική άποψη για την εικόνα του ασθενή.

5.3 Παρουσίαση Asthma Kid

Για την έναρξη της εφαρμογής ο χρήστης θα πρέπει να πατήσει το παρακάτω εικονίδιο (βλ. Εικόνα 23) που αντιστοιχεί στο Asthma Kid.



Εικόνα 23 - Λογότυπο Εφαρμογής

Με την εκκίνηση της εφαρμογής ο χρήστης μεταβαίνει απευθείας στην κεντρική οθόνη *DailyReportInfo* (βλ. Εικόνα 24). Η κεντρική οθόνη παραπέμπει τον χρήστη στα αντίστοιχα παράθυρα για να καταγράφει καθημερινά τα δεδομένα του όπως είναι η Εκπνευστική Ροή (*PeakFlowMeter*), τα Συμπτώματα (*Symptoms*) και οι Ενεργοποιητές (*Triggers*).



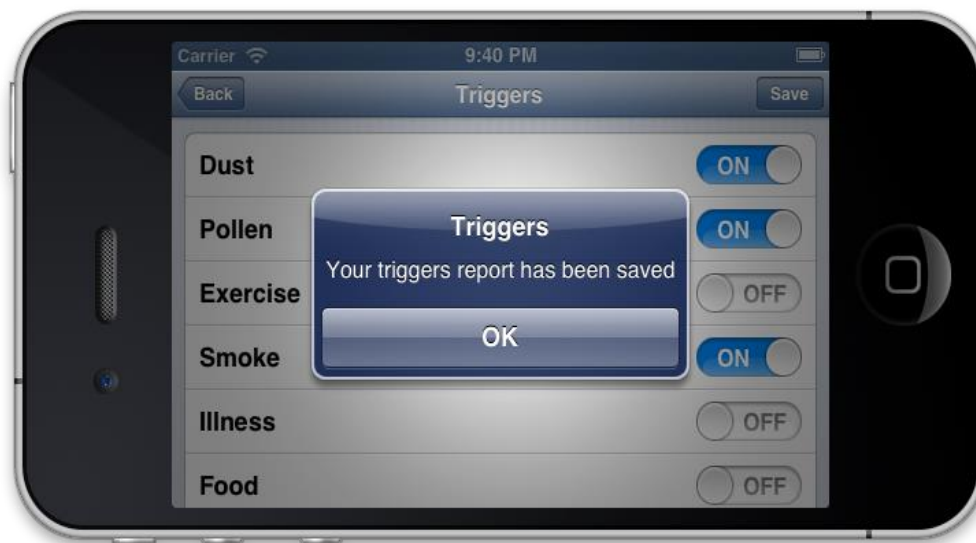
Εικόνα 24 - Κεντρική οθόνη

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την εφαρμογή ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το κουμπί πληροφοριών κάτω δεξιά στην οθόνη (*Info*). Μόλις ο χρήστης πατήσει το κουμπί πληροφοριών εμφανίζεται μία νέα σελίδα που δίνει πληροφορίες για την εφαρμογή (βλ. Εικόνα 25). Συγκεκριμένα, σε μορφή γρίφου παραπέμπει τον χρήστη να βρει στην κεντρική οθόνη τα τρία “κρυμμένα” κουμπιά, ενώ ταυτόχρονα τον ενημερώνει για την ύπαρξη του παινιού μενού. Με αυτό τον τρόπο δίνεται ένα κίνητρο στον χρήστη να ασχοληθεί με την εφαρμογή.



Εικόνα 25 – Πληροφορίες

Ο χρήστης εύκολα μπορεί να αναγνωρίσει που βρίσκονται τα τρία κουμπιά (Symptoms, Peak Flow Meter και Triggers). Το κουμπί Triggers δίνει την δυνατότητα στο χρήστη να επιλέξει που έχει εκτεθεί (βλ. Εικόνα 26), ώστε ο ιατρός του να κατανοήσει καλύτερα τι μπορεί να ενεργοποίησε το άσθμα του. Αφού ο χρήστης επιλέξει που ακριβώς έχει εκτεθεί και πατήσει το κουμπί save εμφανίζεται ένα ενημερωτικό μήνυμα (alert) που τον ενημερώνει ότι τα στοιχεία που επέλεξε αποθηκεύτηκαν επιτυχώς.



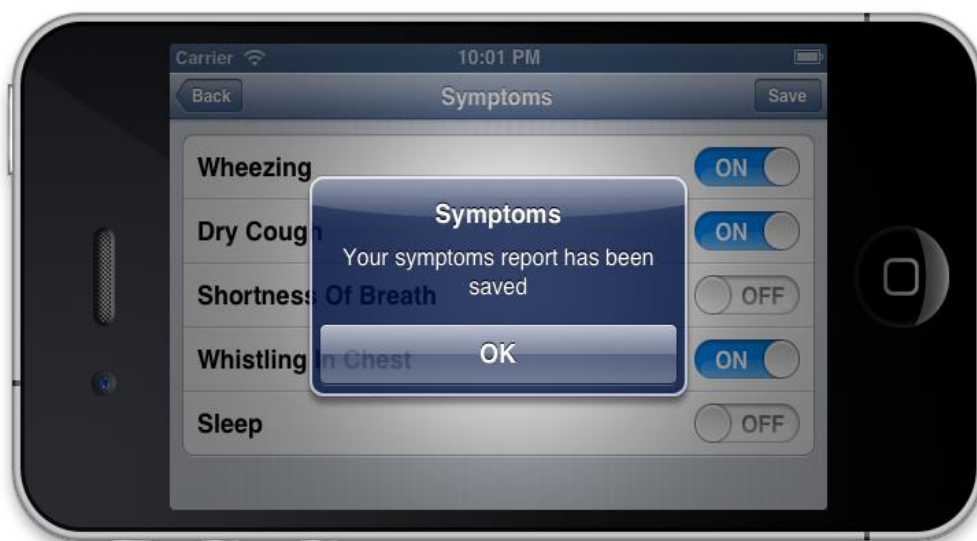
Εικόνα 26 – Ενεργοποιητές

Στο κουμπί Peak Flow Meter ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την εκπνευστική ροή σε καθημερινή βάση, όπως φαίνεται στην Εικόνα 27. Ταυτόχρονα, εμφανίζεται η επιλεγμένη τιμή στα λόγια του παιδιού της εικόνας.



Εικόνα 27 - Εκπνευστική Ροή (Peak Flow Meter)

Στο κουμπί Symptoms δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να επιλέξει ποια είναι τα συμπτώματα που εμφανίζει καθημερινά (βλ. Εικόνα 28).

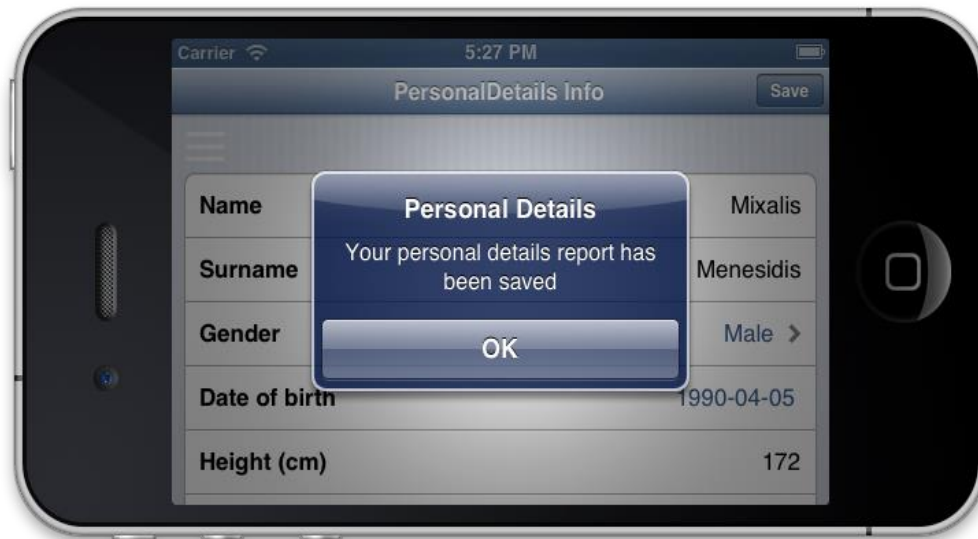


Εικόνα 28 – Συμπτώματα

Αφού, ο χρήστης επιλέξει τα συμπτώματα που εμφάνισε την τρέχουσα ημέρα και πατήσει το κουμπί save εμφανίζεται πάλι ένα alert που τον ενημερώνει ότι τα στοιχεία που επέλεξε αποθηκεύτηκαν επιτυχώς. Οι πληροφορίες που εισάγονται από τον χρήστη για την εκπνευστική ροή του, τους ενεργοποιητές που εκτέθηκε και τα συμπτώματα που εμφάνισε θα

πρέπει να ενημερώνονται καθημερινώς. Κατά την διάρκεια της ημέρας μπορούν να γίνουν πολλαπλές καταγραφές, αλλά στο τέλος αποθηκεύεται μόνο η τελευταία. Έτσι σε περίπτωση που ο χρήστης εισάγει κάποιο λανθασμένο πεδίο θα μπορεί να το αντικαταστήσει.

Στη συνέχεια ο χρήστης μπορεί να μεταφερθεί στο πλαϊνό μενού και να περιηγηθεί στην καρτέλα που επιθυμεί. Η πρώτη καρτέλα είναι το Personal Details που ο χρήστης μπορεί να συμπληρώσει τα προσωπικά του στοιχεία, όπως φαίνεται στην Εικόνα 29.



Εικόνα 29 - Προσωπικές Πληροφορίες

Εφόσον έχει γίνει σωστά η συμπλήρωση των προσωπικών στοιχείων του χρήστη τότε εμφανίζεται ένα alert που τον ενημερώνει ότι τα στοιχεία του αποθηκεύτηκαν επιτυχώς. Σε περίπτωση λάθους ο χρήστης έχει την δυνατότητα να τροποποιήσει όποιο από τα πεδία επιθυμεί. Στην καρτέλα Attack Report ο χρήστης μπορεί να συμπληρώνει τα πεδία κάθε φορά που έχει κρίση άσθματος (βλ. Εικόνα 30).



Εικόνα 30 - Κρίση Ασθματος

Ομοίως κατά την αποθήκευση εμφανίζεται ένα alert που ενημερώνει τον χρήστη ότι τα στοιχεία της κρίσης άσθματος αποθηκεύτηκαν επιτυχώς. Παράλληλα, υποστηρίζεται πολλαπλή εισαγωγή κρίσεων άσθματος σε μία ημέρα σε αντίθεση με τις καθημερινές καταγραφές. Όπως και στην συμπλήρωση των προσωπικών στοιχείων, στην καρτέλα Medication ο χρήστης μπορεί να συμπληρώσει τη φαρμακευτική αγωγή που λαμβάνει (βλ. Εικόνα 31).



Εικόνα 31 - Φαρμακευτική Αγωγή

Υπάρχει δυνατότητα αποθήκευσης τριών διαφορετικών φαρμάκων ενώ παράλληλα αποθηκεύεται και η συχνότητα της δοσολογίας του κάθε φαρμάκου. Επιλέχθηκαν τρία φάρμακα γιατί συνήθως ο ασθενής λαμβάνει ένα ή δύο φάρμακα σε καθημερινή βάση και ένα σε περίπτωση κρίσης άσθματος. Αφού ο χρήστης συμπληρώσει όλα τα παραπάνω παράθυρα θα είναι σε θέση να δει στην καρτέλα Summary τα συγκεντρωτικά στοιχεία που έχει εισάγει. Όπως παρατηρούμε και στην Εικόνα 32 στην αρχή εμφανίζονται τα προσωπικά στοιχεία του ασθενή και ακριβώς από κάτω τα φάρμακα που λαμβάνει με τη συγκεκριμένη δοσολογία. Ακόμη, μπορεί να ενημερωθεί για την μέγιστη και την ελάχιστη εκπνευστική ροή του καθώς και τον αριθμό των κρίσεων άσθματος που είχε τον τελευταίο μήνα.



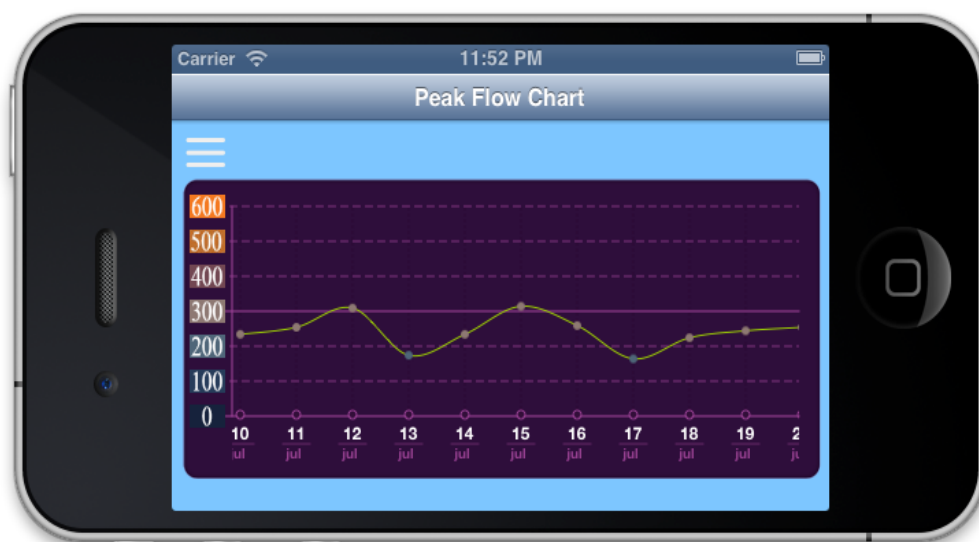
Εικόνα 32 – Συγκεντρωτική Αναφορά (α)

Παράλληλα ενημερώνεται αναλυτικά για τις μηνιαίες κρίσεις άσθματος που είχε. Για παράδειγμα η πρώτη κρίση άσθματος έγινε στις 13-07-2013, η διάρκεια της ήταν 2 λεπτά, είχε ήδη λάβει την φαρμακευτική αγωγή του ο ασθενής και βρισκόταν σε εξωτερικό χώρο. Επίσης τα συμπτώματα που εμφάνισε εκείνη την ημέρα ήταν ξερός βήχας και δύσπνοια ενώ είχε εκτεθεί σε σκόνη, γύρη και καπνό από τσιγάρο την ίδια μέρα (βλ. Εικόνα 33).



Εικόνα 33 - Συγκεντρωτική Αναφορά (β)

Η τελευταία καρτέλα (Peak Flow Chart) απεικονίζει γραφικά την εκπνευστική ροή του χρήστη τον τελευταίο μήνα. Ο κάθετος άξονας είναι η εκπνευστική ροή του ασθενούς και αντιστοιχεί στις τιμές του ροόμετρου που έχει εισάγει ο χρήστης. Η μέγιστη τιμή που εμφανίζεται είναι 600 γιατί σύμφωνα με ιατρικά στατιστικά στοιχεία είναι πολύ δύσκολο να ξεπεράσει αυτή την τιμή ένα παιδί. Ο οριζόντιος άξονας αντιστοιχεί στην ημερομηνία που ο χρήστης εισήγαγε την εκπνευστική ροή του. Σε περίπτωση που ο χρήστης δεν έχει επιλέξει καμία τιμή τον τελευταίο μήνα, εμφανίζεται ένα alert που του προτείνει να συμπληρώσει την εκπνευστική ροή του για να εμφανιστεί το αντίστοιχο διάγραμμα (βλ. Εικόνα 34).



Εικόνα 34 – Γραφική Απεικόνιση Εκπνευστικής Ροής

Στην ιστοσελίδα ο ιατρός έχει πρόσβαση στα δεδομένα του ασθενή. Εκεί παρουσιάζεται όλο το μηνιαίο ιστορικό σε αντίθεση με τη συγκεντρωτική αναφορά του κινητού, όπου τα συμπτώματα και οι ενεργοποιητές για λόγους απόδοσης εμφανίζονται μόνο στις ημερομηνίες εμφάνισης κρίσης άσθματος. Στις παρακάτω εικόνες ακολουθεί η εμφάνιση της ιστοσελίδας (βλ. Εικόνα 35 και 36).

Asthma Kid - Summary Report

Personal Details
 Name : Mixelis
 Surname : Menesidis
 Gender : Male
 Date of Birth : 1990-04-05
 Height : 172 cm
 Weight : 67 kg

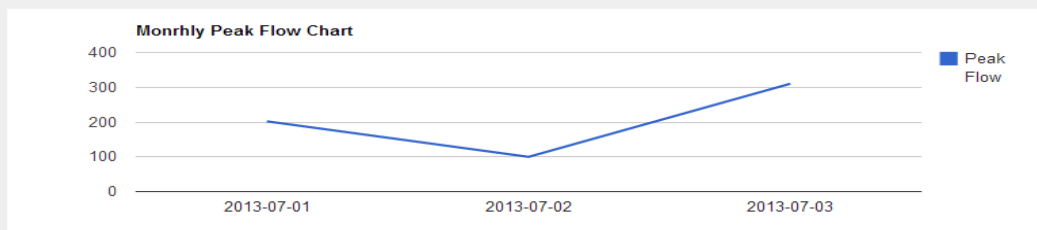
Medication Details
 Input Medication : FirstMed
 Dose 1 : 2 per day
 Input Medication2 : SecondMed
 Dose 2 : 3 per day
 Input Medication3 : ThirdMed
 Dose 3 : 4 per day

Symptoms
 Date of Attack: 2013-07-01
 Wheezing: YES
 Dry Cough: NO
 Shortness of Breath: NO
 Whistling in Chest: NO
 Sleep: NO

Monthly Attacks
 Attack: 2013-07-03 0min Post Medication Info about asthma attack Outside
 Attack: 2013-07-03 2min Pre Medication Entatiki ergasia Home
 Attack: 2013-07-13 2min Pre Medication Info about asthma attack Outside

Triggers
 Date of Attack: 2013-07-01
 Dust: YES
 Pollen: NO
 Exercise: NO
 Smoke: NO
 Illness: NO
 Food: NO

Εικόνα 35 - Ιστοσελίδα (α)



[Go to Top](#)

About Us

Η παραπάνω ιστοσελίδα αναπτύχθηκε από τον Μενεσιδη Μιχάλη στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας με τίτλο *"Εφαρμογή διαχείρισης παιδικού άσθματος"*.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η αναβάθμιση ποιότητας της υγειονομικής περίθαλψης μέσω μιας εφαρμογής για την διαχείριση του παιδικού άσθματος.

Στην παρούσα ιστοσελίδα θα έχει πρόσβαση ο γιατρός ώστε να ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο για την πορεία της υγείας του ασθενή.



Contact us

- Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
- Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών
- Επιβλέπων καθηγητής: Αγγελίδης Παντελής
- Σχεδιάστηκε από τον Μενεσιδη Μιχάλη
- E-mail: st0228@icte.uowm.gr

Εικόνα 36 - Ιστοσελίδα (β)

5.4 Έλεγχοι για την σωστή λειτουργία

Σε κάθε λογισμικό που υλοποιείται πρέπει να προσδιορίζονται οι έλεγχοι που έγιναν, ώστε να διαπιστωθεί ότι το λογισμικό λειτουργεί σωστά. Ακολουθούν κάποιοι από τους ελέγχους που πραγματοποιήθηκαν:

- *Έλεγχος για εισαγωγή τιμών εκπνευστικής ροής:* Εμφάνιση alert και ενημέρωση του χρήστη ότι δεν έχει εισάγει καμία τιμή εκπνευστικής ροής τον τελευταίο μήνα.
- *Έλεγχος για έγκυρη μορφή e-mail:* Γίνεται έλεγχος έτσι ώστε το e-mail που εισάγει ο χρήστης να πληροί κάποιες προϋποθέσεις όπως για παράδειγμα να διαθέτει το σύμβολο "@".
- *Έλεγχος για εισαγωγή αριθμού σε αριθμητικά πεδία:* Εμφάνισή πληκτρολογίου μόνο με αριθμούς για την αποφυγή λάθους. Δεν δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να εισάγει χαρακτήρες κειμένου.

- *Έλεγχος για την σωστή έκβαση ερωτήματος στην βάση δεδομένων:* Εμφάνιση alert και ενημέρωση του χρήστη για την επιτυχή αποθήκευση των δεδομένων.
- *Έλεγχος για την εισαγωγή δεδομένων:* Εμφάνιση μηνύματος στην συγκεντρωτική αναφορά σε περίπτωση που υπάρχουν κενά πεδία.
- *Έλεγχος αριθμού εγγραφών στην βάση δεδομένων:* Γίνεται έλεγχος όπου είναι απαραίτητο για να γίνει εισαγωγή (INSERT) ή ενημέρωση (UPDATE) εγγραφής αντίστοιχα.

5.5 Αντιμετώπιση Προβλημάτων

Κατα την διάρκεια της υλοποίησης της εφαρμογής υπήρξαν διάφορα προβλήματα τεχνικής φύσεως. Αρχικά υπήρχε δυσκολία στην ανάπτυξη της εφαρμογής καθώς δεν υπήρχε εξοικείωση με την γλώσσα προγραμματισμού Objective-C. Επιπλέον, αντιμετωπίστηκαν διάφορα προβλήματα στον σχεδιασμό της βάσης δεδομένων. Η βάση για την σωστή λειτουργία της εφαρμογής πρέπει να δημιουργείται μόνο την πρώτη φορά και στην συνέχεια μόνο να ενημερώνεται. Έτσι έπρεπε να γίνουν οι απαραίτητοι έλεγχοι για το αν υπάρχουν από πριν κάποιοι πίνακες ή όχι. Επίσης, όταν εκτελείται η εφαρμογή στον προσομοιωτή η βάση αποθηκεύεται τοπικά σε ένα κρυφό φάκελο του υπολογιστή με αποτέλεσμα να θέλει συγκεκριμένη εντολή για την πρόσβαση σε αυτή (`open ~/Library/Application\ Support/iPhone\ Simulator/`). Ένα ακόμα πρόβλημα που εμφανίστηκε με την χρήση του προσομοιωτή είναι ότι δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αποστολή e-mail. Για να γίνει κάτι τέτοιο εφικτό χρειάζεται πραγματικό κινητό iPhone. Για να είναι όμως εφικτή η εκτέλεση της εφαρμογής στο iPhone χρειάζεται η αγορά ειδικής άδειας από την Apple. Έτσι δεν συμπεριλήφθηκε στην εφαρμογή η αποστολή ενός ενημερωτικού μηνιαίου e-mail στο γιατρό του ασθενή που ήταν στο αρχικό πλάνο. Παράλληλα ένα ακόμα πρόβλημα που αντιμετωπίσα από την μεριά του server είναι η σειρά με τη οποία αποθηκεύταν οι τιμές στην βάση δεδομένων μέσω της μεθόδου POST.

5.6 Σύγκριση με άλλες εφαρμογές

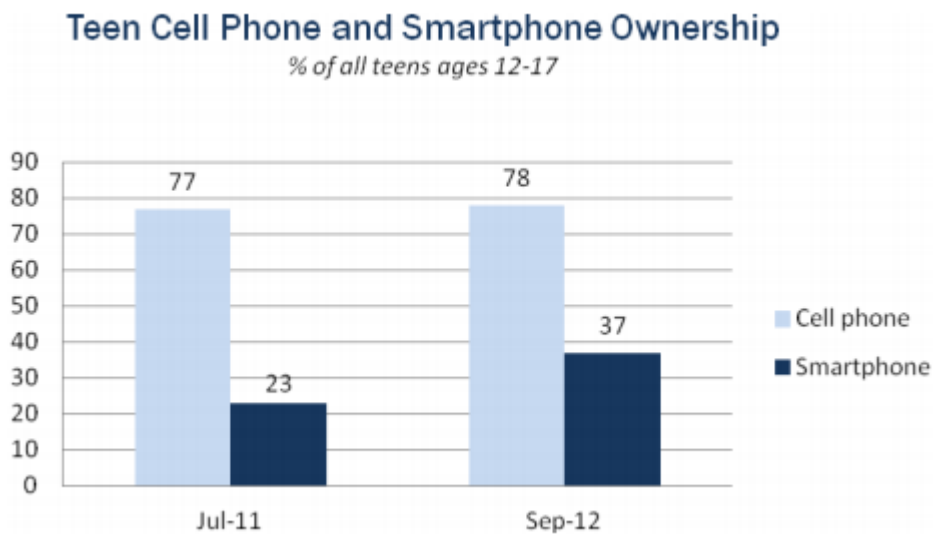
Στην συνέχεια ακολουθεί η σύγκριση της εφαρμογή Asthma Kid με την εφαρμογή AsthmaMD και με τις εφαρμογές Kids Beating Asthma και Huff and Puff. Η εφαρμογή AsthmaMD είναι από τις πληρέστερες που υπάρχουν το τελευταίο διάστημα στην αγορά των εφαρμογών του iOS. Η κύρια διαφορά των δύο εφαρμογών είναι ότι η Asthma Kid στοχεύει στο παιδικό άσθμα ενώ η AsthmaMD αναφέρεται γενικότερα στους ασθενείς με άσθμα. Μια ακόμα διαφορά των δύο εφαρμογών είναι η αναπαράσταση των στατιστικών στοιχείων. Στην AsthmaMD γίνεται αποστολή των δεδομένων μέσω e-mail, ενώ στην Asthma Kid εμφανίζονται και στην ίδια την εφαρμογή αλλά και στον απομακρυσμένο server. Έτσι στην εφαρμογή Asthma Kid ο χρήστης μπορεί να αυτό-διαχειρίζεται την πορεία της υγείας του καθώς και ο ιατρός να ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο. Η εφαρμογή Asthma Kid δεν υποστηρίζει στην τρέχουσα έκδοσή της την αποστολή e-mail για λόγους που έχουν προαναφερθεί. Επιπλέον, στην εφαρμογή Asthma Kid γίνεται αναλυτική αναφορά των κρίσεων άσθματος ανά μήνα κάτι το οποίο δεν υποστηρίζεται από την AsthmaMD. Και στις δύο εφαρμογές γίνεται αποθήκευση των προσωπικών δεδομένων του χρήστη, των συμπτωμάτων, των εναυσμάτων και της φαρμακευτικής αγωγής που ακολουθεί. Επίσης, και στις δύο εφαρμογές η εισαγωγή της μέγιστης εκπνευστικής ροής εισάγονται από τον χρήστη. Στην εφαρμογή AsthmaMD υποστηρίζονται επιπλέον πολλαπλοί χρήστες καθώς και στατιστικά ανά μήνα και ανά βδομάδα. Τέλος η εφαρμογή Asthma Kid ευνοεί την αυτό-διαχείριση του άσθματος ενώ διαθέτει ένα πιο φιλικό περιβάλλον για τα παιδιά που θα τα βοηθήσει να καταγράψουν τα δεδομένα του άσθματος σαν να παίζουν ένα παιχνίδι.

Οι εφαρμογές Kids Beating Asthma και Huff and Puff είναι από τις ελάχιστες που αναφέρονται στο παιδικό άσθμα στο Android. Και οι δύο παραπάνω εφαρμογές ακολουθούν διαφορετική φιλοσοφία από το Asthma Kid. Στόχος των εφαρμογών αυτών είναι να διδάξουν στα παιδιά για το άσθμα μέσω κινουμένων σχεδίων ενώ παράλληλα διαθέτουν εκπαιδευτικά παιχνίδια γνώσεων πάνω στο άσθμα χωρίς να διαθέτουν κάποια καταγραφή στατιστικών στοιχείων και αυτόδιαχείριση του ασθενή.

5.7 Χρησιμότητα Εφαρμογής

Σύμφωνα με μία τελευταία έρευνα [37] που πραγματοποιήθηκε το 2013 το ποσοστό των παιδιών που κατέχουν δικό τους κινητό τηλέφωνο έχει παραμείνει περίπου στα ίδια

επίπεδα με το 2011 ενώ το ποσοστό των παιδιών που κατέχουν “έξυπνα” κινητά τηλέφωνα (smartphones) έχει αυξηθεί σημαντικά. Το 78% περίπου των εφήβων διαθέτει κινητό τηλέφωνο ενώ το 47% διαθέτει smartphone. Γονείς με υψηλό μορφωτικό επίπεδο ή γονείς με υψηλά εισοδήματα είναι πολύ πιο πιθανό τα παιδιά τους να έχουν κινητά τηλέφωνα. Ωστόσο, τα επίπεδα εισοδήματος δεν ισχύουν και για τα smartphones. Για παράδειγμα γονείς με χαμηλά εισοδήματα έχουν περίπου την ίδια πιθανότητα τα παιδιά τους να αγοράσουν smartphone με παιδιά που οι γονείς τους διαθέτουν υψηλα εισοδήματα.



Εικόνα 37 - Στατιστικά κινητών τηλεφώνων στα παιδιά

Το κινητό τηλέφωνο είναι πλέον ένα από τα πρώτα «παιχνίδια» των παιδιών. Τα παιδιά παίζουν με τις συσκευές των γονιών τους, με αποτέλεσμα να εξοικειωθούν από πολύ μικρή ηλικία με τη λειτουργία και τη χρήση του κινητού. Επίσης, τα παιδιά συνήθως χρησιμοποιούν εφαρμογές κινητού είτε για εκπαιδευτική δραστηριότητα είτε για να παίζουν παιχνίδια. Πιο συγκεκριμένα, η εφαρμογή Asthma Kid είναι πολύ εύκολη στον χειρισμό για οποιοδήποτε κοιτάξει τις πληροφορίες. Ενημερώνει τον χρήστη για το πλαϊνό μενού και τα κουμπιά της κεντρικής οθόνης και το κάνει εύκολο στον χειρισμό του ακόμα και για ένα μικρό παιδί. Επιπλέον, κατά τον σχεδιασμό της εφαρμογής ακολουθήθηκαν οδηγίες ειδικά προσαρμοσμένες για τα παιδιά.

Κατά τον σχεδιασμό της εφαρμογής Asthma Kid χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικά κριτήρια από ότι θα χρησιμοποιούνταν αν δημιουργούσαμε μια εφαρμογή για ενήλικες ανθρώπους με άσθμα. Αρχικά, η απόκρυψη κάποιων κουμπιών στην κεντρική οθόνη δίνει

ένα κίνητρο στα παιδιά να ψάξουν στην οθόνη, σαν να παίζουν ένα παιχνίδι, ώστε να καταγράψουν τα καθημερινά δεδομένα τους. Επιπλέον, η εφαρμογή διαθέτει πληθώρα παιδικών εικόνων που συνάδει με την ηλικία τους καθώς και τους παρέχει ένα φιλικό περιβάλλον περιήγησης (ή πλοήγησης). Επίσης, στο διάγραμμα εκπνευστικής ροής οι τιμές που αναγράφονται είναι από 0 έως 600 για την μέγιστη εκπνευστική ροή. Ένας ενήλικας μπορεί να ξεπεράσει αυτή την τιμή εύκολα ενώ ένα παιδί αυτής της ηλικίας είναι πάρα πολύ δύσκολο. Η συγκεκριμένη εφαρμογή όπως αναφέρθηκε και σε άλλα σημεία, στοχεύει στην αυτοδιαχείριση του ασθενή ώστε ακόμα και ένα παιδί μικρής ηλικίας να κατανοεί την πορεία αυτής της χρόνιας ασθένειας. Έτσι ο ασθενής-παιδί μπορεί να προλαμβάνει από μόνος του κρίσεις άσθματος ή οτιδήποτε βλέπει ότι τον επηρεάζει αρνητικά, χωρίς ωστόσο να ξεχνάει να ενημερώνει και τον ιατρό του.

Κεφάλαιο 6 - Συμπεράσματα

6.1 Μελλοντικές επεκτάσεις/βελτιώσεις

Η εφαρμογή λογισμικού που παρουσιάστηκε βρίσκεται στην πρώτη έκδοση της (Asthma Kid v1.0). Έτσι καταλαβαίνουμε ότι υπάρχουν πολλές επεκτάσεις και βελτιώσεις που θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν σε επόμενο στάδιο, ώστε η εφαρμογή να γίνει ακόμα πιο φιλική και λειτουργική στο χρήστη. Για παράδειγμα, μια επέκταση που θα μπορούσε να γίνει είναι η υποστήριξη πολλαπλών χρηστών. Η τρέχουσα έκδοση υποστηρίζει μόνο ένα χρήστη. Μια επιπλέον προσθήκη που μπορεί να γίνει είναι η υλοποίηση υπενθυμίσεων. Ο ασθενής θα μπορεί καθημερινά να ειδοποιείται (είτε με alert, είτε με SMS) για να συμπληρώσει τα δεδομένα που αφορούν το άσθμα. Επιπλέον μπορεί να προστεθεί κάποιος τρόπος επιβράβευσης του ασθενή ύστερα από κάποιο αριθμό ημερών με ανοδική πορεία στο γράφημα της εκπνευστικής ροής. Έτσι το παιδί θα έχει κάποιο κίνητρο να χρησιμοποιεί την εφαρμογή για να πετύχει κάποιο στόχο και να μην αμελεί να συμπληρώνει καθημερινά τα απαραίτητα δεδομένα.

Επίσης η υποστήριξη πολυγλωσσικού περιβάλλοντος θα βοηθούσε ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από ανθρώπους σε διάφορες χώρες του κόσμου. Μία ακόμα βελτίωση που θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί είναι τόσο η δημιουργία μίας desktop εφαρμογής όσο και η υλοποίηση της σε άλλες πλατφόρμες με διαφορετικό λειτουργικό σύστημα (Android, Windows Phone). Έτσι ο χρήστης θα μπορεί να συγχρονίσει όλα τα δεδομένα του στις διαφορετικές συσκευές που έχει πρόσβαση. Παράλληλα, μία επέκταση που θα διευκόλυνε τους ασθενείς είναι η σύνδεση της κινητής συσκευής με το ηλεκτρονικό ροόμετρο για την αυτόματη και ακριβέστερη εισαγωγή της εκπνευστικής του ροής. Τέλος, μία επέκταση που κρίνεται απαραίτητη είναι η ασφάλεια των δεδομένων του ασθενή, αφού αποτελούν ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα, τόσο κατά την αποστολή όσο και κατά την αποθήκευση.

6.2 Σύνοψη και συμπεράσματα

Η κινητή τεχνολογία μπορεί να προσφέρει πάρα πολλά στον κλάδο της υγείας και της ιατρικής ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες και υποανάπτυκτες χώρες. Το άσθμα και κυρίως το παιδικό άσθμα είναι μία χρόνια ασθένεια με αυξανόμενους ρυθμούς σε όλο τον κόσμο. Έτσι

η αυτοδιαχείρισή (self-management) του κρίνεται απαραίτητη για την καλύτερη ποιότητα της υγειονομικής περίθαλψης.

Σήμερα, υπάρχει μία περίσσεια εφαρμογών λογισμικού σχετικά με το άσθμα, παρόλα αυτά η ποιότητα του περιεχομένου των εφαρμογών είναι ελλιπής και χωρίς κίνητρο. Ταυτόχρονα οι εφαρμογές λογισμικού για το παιδικό άσθμα είναι περιορισμένες τόσο σε αριθμό όσο και σε ποιότητα. Η εφαρμογή Asthma Kid προσπαθεί να καλύψει αυτό το κενό που υπάρχει στον χώρο του παιδικού άσθματος. Επίσης, προωθεί το ανθρωποκεντρικό μοντέλο παροχής υπηρεσιών υγείας, αφού ο χρήστης της εφαρμογής γίνεται υπεύθυνος για την προσωπική διαχείριση της πορείας της υγείας του.

Βιβλιογραφία

- [1] Ackerman MJ., Filart R., Burgess LP., Lee I., Poropatich RK., "Developing Next-Generation Telehealth Tools and Technologies: Patients, Systems, and Data Perspectives," *Telemedicine Journal and e-Health*, vol. 16, no. 1, pp. 93-95, 2010.
- [2] Patrick K., Griswold WG., Raab F., Intille SS., "Health and the mobile phone," *American Journal of Preventive Medicine*, vol. 35, no. 2, pp. 177-181, 2008.
- [3] Ρεκλείτη Μ. και Ρούπα Ζ., «Προσδιοριστικοί περιβαλλοντικοί παράγοντες και άσθμα,» *ΤΟ ΒΗΜΑ ΤΟΥ ΑΣΚΛΗΠΙΟΥ*, τόμ. 9, αρ. 3, pp. 243-265, 2010.
- [4] Π., Αγγελίδης, «Ιατρική Πληροφορική,» Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις "σοφία", 2011, p. 466.
- [5] Ελληνική Πνευμονολογική Εταιρεία, «<http://www.myasthma.gr/>,» Ελληνική Πνευμονολογική Εταιρεία, 2012. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.myasthma.gr/>. [Πρόσβαση 21 Ιούνιος 2013].
- [6] Κ. Ν. Πρίφτης, «Το παιδικό άσθμα: ολοένα και συχνότερο,» σε *Επιστήμης Κοινωνία: Ειδικές Μορφωτικές Εκδηλώσεις*, 2002, pp. 157-171.
- [7] Perez L., Declercq C., Iñiguez C., Aguilera I., Badaloni C., Ballester F., Bouland C., Chanel O., Cirarda F.B., Forastiere F., Forsberg B., Haluza D., Hedlund B., Cambra K., Lacasaña M. , "Chronic burden of near-roadway traffic pollution in 10 European cities (APHEKOM network)," *European Respiratory Journal*, 2013.
- [8] Τσαγκαδόπουλος Δ.Γ., Κωστάκη Π.Γ. και Στεφανάτος Λ.Δ., «Ηλεκτρονική Υγεία (e-health): εφαρμογές στην Υπέρταση,» *Αρτηριακή Υπέρταση*, pp. 24-32, 2006.
- [9] Free C., Philips G., Galli L., Watchon L., Felix L. et al, "The Effectiveness of Mobile-Health Technology-Based Health Behaviour Change or Disease Management Interventions for Health Care Consumers: A Systematic Review," *PLoS medicine*, vol. 10, no. 1, p. e1001362, 2013.
- [10] Michael, P.Aab, E.S., Kaonga, N.N. & Ossman, J, "Barriers and Gaps affecting mHealth in Low and Middle Income Countries: Policy White Paper," *Center for Global Health and Economic Development Earth Institute, Columbia University, New York*, 2010.
- [11] Sapal Tachakra, X. H. Wang, Robert S. H. Istepanian and Y. H. Song, "Mobile e-Health: The unwired evolution of telemedicine," *Telemedicine and e-Health*, vol. 9, no. 3, pp. 247-257, 2003.
- [12] Mosnaim Giselle S., Powell, Lynda H., Rathkopf M, "A Review of Published Studies Using Interactive Internet Tools or Mobile Devices to Improve Asthma Knowledge or Health Outcomes," *Pediatric Allergy, Immunology & Pulmonology*, vol. 25, no. 2, p. 55, 2012.
- [13] Pinnock H, Slack R, Pagliari C, Price D, Sheikh A., "Professional and patient attitudes to using mobile phone technology to monitor asthma: questionnaire survey," *Primary Care Respiratory Journal*, vol. 15, no. 4, pp. 237-245, 2006.
- [14] Tami H. Wyatt, Xueping Li, Yu Huang, Rachel Farmer, Delanna Reed, Patricia V. Burkhart, "Developing an interactive story for children with asthma," *Nursing Clinics of North America*, vol. 48, no. 2, pp. 271-285, 2013.
- [15] Jeong H. & Arriaga R.I., "Using an ecological framework to design mobile technologies for pediatric

asthma management," *Proc. of ACM, 11th MobileHCI Conference*, 2009.

- [16] Huckvale K., Car M., Morrison C., Josip C., "Apps for asthma self-management: a systematic assessment of content and tools," *BMC Med*, vol. 10, no. 1, p. 144, 2012.
- [17] Holtz B., Whitten P., "Managing asthma with mobile phones: a feasibility study," *Telemedicine and e-Health*, vol. 15, no. 9, 2009.
- [18] Nielsen's research, "Nielsen's research," 17 July 2012. [Online]. Available: <http://www.nielsen.com/us/en/newswire.html>. [Accessed 21 June 2013].
- [19] Vitera Healthcare Solutions: EHR & Practice Management, "Vitera Healthcare Solutions: EHR & Practice Management," 14 August 2012. [Online]. Available: <http://www.viterahealthcare.com/>. [Accessed 21 June 2013].
- [20] N/A, COCIR eHealth Toolkit, Pan european: COCIR - European Coordination Committee of the Radiological, Electromedical and Healthcare IT Industry, 2013.
- [21] Inc., Apple (a), "iTunes Preview," Apple Inc., 20 February 2013. [Online]. Available: <https://itunes.apple.com/us/app/asthmamd/id349343083?mt=8>. [Accessed 21 June 2013].
- [22] Inc., Apple (a), "iTunes Preview," Apple Inc., 29 September 2009. [Online]. Available: <https://itunes.apple.com/us/app/asthma-journal-pro/id321929833?mt=8>. [Accessed 21 June 2013].
- [23] Inc., Apple (b), "iTunes Preview," Apple Inc., 3 July 2009. [Online]. Available: <https://itunes.apple.com/us/app/asthma-journal-iasthma/id320698258?mt=8>. [Accessed 21 June 2013].
- [24] Inc., Apple , "iTunes Preview," Apple Inc., 4 January 2011. [Online]. Available: <https://itunes.apple.com/us/app/asthma-maze-find-out-which/id412124804?mt=8>. [Accessed 21 June 2013].
- [25] Inc., Apple (b), "iTunes Preview," Apple Inc., 16 May 2013. [Online]. Available: <https://itunes.apple.com/us/app/asthma-puff-counter/id601942071?mt=8>. [Accessed 21 June 2013].
- [26] Inc., Apple (c), "iTunes Preview," Apple Inc., 3 July 2009. [Online]. Available: <https://itunes.apple.com/us/app/asthma-charter/id288858034?mt=8>. [Accessed 21 June 2013].
- [27] Inc., Apple (c), "iTunes Preview," Apple Inc., 28 January 2013. [Online]. Available: <https://itunes.apple.com/us/app/asthmaapp/id432503761?mt=8>. [Accessed 21 June 2013].
- [28] Inc., Apple (d), "iTunes Preview," Apple Inc., 19 April 2013. [Online]. Available: <https://itunes.apple.com/us/app/asthmapolis/id520741533?mt=8>. [Accessed 21 June 2013].
- [29] Google (a), "Google play," Google, 16 May 2013. [Online]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=es.medianet.hcsc01&feature=search_result. [Accessed 21 June 2013].
- [30] Google, "Google play," Google, 11 September 2012. [Online]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rootcreative.asthma&feature=search_result. [Accessed 21 June 2013].
- [31] Google (b), "Google play," Google, 29 May 2013. [Online]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=rovingreptiles.asthmatracker&feature=search_result. [Accessed 21 June 2013].

- [32] Google (c), "Google play," Google, 15 June 2013. [Online]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.asthmacheck&feature=search_result. [Accessed 21 June 2013].
- [33] Google (d), "Google play," Google, 24 May 2013. [Online]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ezasia.isonea&feature=search_result. [Accessed 21 June 2013].
- [34] Google (e), "Google play," Google, 2 April 2013. [Online]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.focusmedica.chronicasthma&feature=search_result. [Accessed 21 June 2013].
- [35] Google (f), "Google play," Google, 15 May 2013. [Online]. Available: <http://goo.gl/S3m8c>. [Accessed 21 June 2013].
- [36] Consumer Health Information Corporation, "Consumer Health Information Corporation," 21 April 2011. [Online]. Available: <http://www.consumer-health.com/press/2008/NewsReleaseSmartPhoneApps.php>. [Accessed 21 June 2013].
- [37] Madden M., Lenhart A., Duggan M., Cortesi S., Gasser U., "Teens and Technology 2013," Pew Research Center's Internet & American Life Project, Washington, 2013.
- [38] Heeks, R., A Jagun., Mobile phones and Commonwealth development, London: Henley Media Group, 2008, pp. 180-183.
- [39] European Commission, "Survey takes pulse of e-Health in Europe and prescribes wider ICT use among doctors," *empirica*, p. 5, 25 April 2008.

Παράρτημα Α – Πίνακας Ακρωνυμίων/Συντομογραφιών

TPE	Τεχνολογία Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών
ACT	Asthma Control Test
HCSC	Health Care Service Corporation
IDE	Integrated Development Environment
iOS	iPhone Operating System
ISO	International Organization for Standardization
ITU	International Telecommunication Union
PDA	personal digital assistant
SIGN	Scottish Intercollegiate Guidelines Network
SMS	Short Message Service
SQL	Structured Query Language
WHO	World Health Organisation
ΕΣΥ	Εθνικό Σύστημα Υγείας
